RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

Sped. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XVI - N. 5
MAGGIO 1971
350 lire



LA COPERTINA

La testa magnetica registra i dati per il calcolatore elettronico IBM. Un centro elettronico oggi è uno strumento indispensabile in infinite occasioni, al servizio di tutti.

(Fotocolor Fontana)



RADIORAMA

MAGGIO 1971

SOMMARIO

L'ELETTRONICA NEL MONDO

LE NOSTRE RUBRICHE

IMPARIAMO A COSTRUIRE

LE NOVITÀ DEL MESE

Anno XVI - N. 5, Maggio 1971 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 350 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930.

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE	**Vittorio Veglia**
DIRETTORE AMMINISTRATIVO	Tomasz Carver
REDAZIONE	Antonio Vespa Cesare Fornaro Gianfranco Flecchia Sergio Serminato Guido Bruno Francesco Peretto
IMPAGINAZIONE	Giovanni Lojacono
AIUTO IMPAGINAZIONE	Adriana Bobba Ugo Loria Giorgio Bonis
SEGRETARIA DI REDAZIONE	Rinalba Gamba
SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA	Scuola Radio Elettra e Popular Electronics
SEZIONE TECNICA INFORMATIVA	Consolato Generale Britannico Philips Società Generale Semiconduttori, S.G.S. Engineering in Britain Siemens Mullard IBM Marconi Italiana
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO	Brian Sexton Angela Gribaudo Giorgio Simonetta Renata Pentore Federico Zanni Giovanna Otella Mario Devilla Ugo Andretti Gabriella Pretoto Enzo Monticone Lorenzo De Stefanis Ida Verrastro Sergio Gilli Walter Daniele

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1971 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. ● È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 350 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 2.000 ● Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 3.900, all'estero L. 7.000 ● Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 7.600 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 350 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.

CHI INVENTÒ LA RADIO?

La questione di chi effettivamente inventò la radio, è sempre stata e continua ad essere controversa. Anche la stessa parola "radio" non ha una precisa interpretazione storica. Si deve infatti intendere per "prima radio" la prima comunicazione bilaterale senza fili, oppure la prima sola trasmissione senza fili? Oppure si deve assegnare la precedenza nella scoperta ed invenzione ad un piccolo esperimento di laboratorio e ad un brevetto?

In un modo o nell'altro, Marconi, Popov, Loomis, Butterfield, Lodge, Hertz e Tesla sono tra quelli che si possono considerare come gli scopritori della radio, sebbene in America prevalga la tendenza di attribuire la scoperta a Thomas Alva Edison.

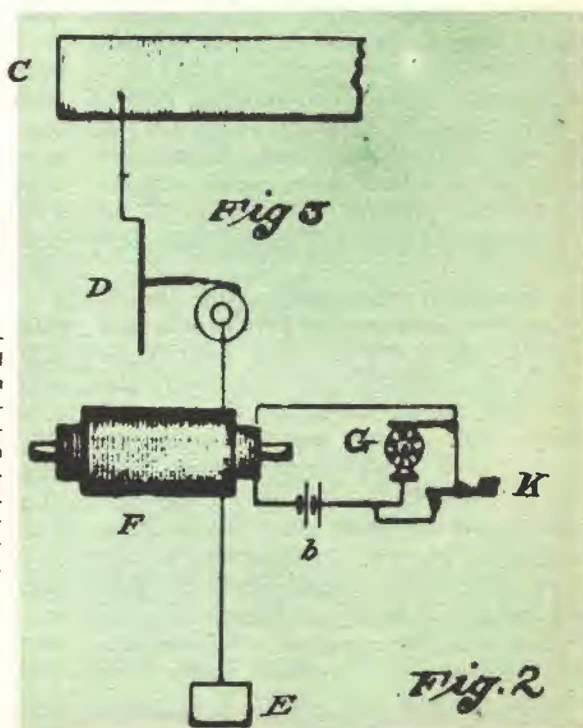
Gli americani ritengono infatti che la mancata attribuzione ad Edison della prima scoperta e dell'uso della radio come mezzo di comunicazione può essere dovuta solo ad una semplice questione di parole. Egli avrebbe annunciata la scoperta di una "forza eterea" quando Marconi aveva appena un anno e Tesla andava ancora a scuola. Nel 1885 poi, due anni prima che Hertz annunciasse la scoperta delle onde elettromagnetiche, Edison avrebbe richiesto un brevetto per un sistema senza fili completo, allegando alla domanda disegni di tralicci radio e di antenne montate sugli alberi di navi. Vediamone ora la cronistoria.

L'inizio - La sera del 22 novembre del 1875, Edison stava studiando il funzionamento di un vibratore magnetico e notò una piccola scintilla tra l'armatura ed il nucleo del vibratore quando l'armatura si avvicinava al nucleo. Pensando ad un isolamento difettoso, controllò la bobina ma trovò tutto in ordine.

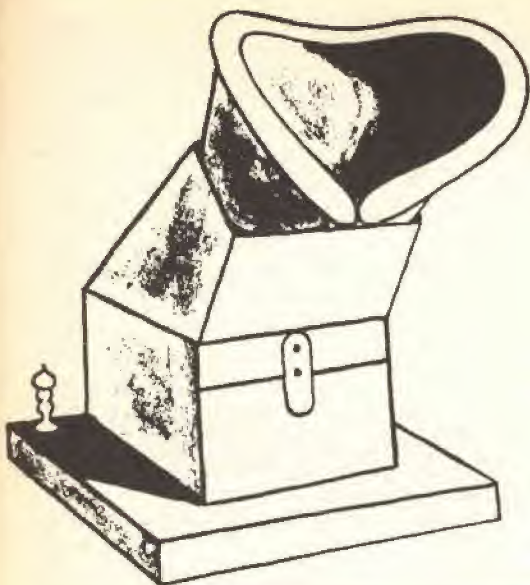
Tuttavia, Edison riferì che "toccando qualsiasi parte del vibratore si otteneva la scintilla" e che "più grande era la parte di ferro toccata e più intensa era la scintilla". Collegando con un filo il vibratore ad una lampada a gas, si potevano ottenere scintille dai tubi del gas in qualsiasi punto del locale.

Edison poi fece l'esperimento che Hertz compì diciassette anni dopo. Accertò infatti che "se si avvolge il filo su sé stesso e si tocca con l'estremità del filo qualsiasi punto del filo stesso, si ottiene una scintilla... Questo è straordinario ed è la prova che la scintilla viene prodotta da una *causa sconosciuta*".

In seguito, Edison costruì un apparato dimostrativo e sperimentò la sua nuova "forza eterea" al Club Policlinico dell'American Institute. Molti membri di questo club sembrarono scossi dalla denominazione da lui scelta per il nuovo effetto, ma Edison, imperterrito, predisse, nel numero di gennaio 1876 della rivista dei telegrafisti "Operator", che la nuova forza avrebbe potuto diventare il mezzo telegrafico del futuro. Egli dichiarò: « Le



In alto è visibile uno dei disegni che accompagnavano il brevetto Edison N. 455.971 del dicembre 1891 e che egli descriveva "un mezzo per trasmettere segnali elettricamente". Particolarmente interessato alla trasmissione attraverso specchi d'acqua, Edison disegnò alte torri e navi con superfici di condensazione, che noi chiameremmo antenne. A destra è riprodotto un ingrandimento dell'inserto nel quale Edison descrisse come i segnali venivano generati e trasferiti all'antenna.



La scatola nera di Edison del 1881 conteneva punte di grafite che potevano essere collegate ad un circuito esterno. Il paraocchi consentiva la visione di scintille, che scoccavano tra i contatti e che erano dissimili da qualunque altro fenomeno elettrico conosciuto a quel tempo.

complicate apparecchiature per la trasmissione della comune elettricità, come i poli telegrafici, le manopole isolanti, il rivestimento dei cavi e così via, potranno essere esclusi dal problema di una rapida e facile trasmissione telegrafica e si otterrà un grande risparmio di tempo e lavoro ».

Lo "Scientific American" del dicembre 1875 scrisse: « Con questo semplice mezzo sono stati inviati segnali a lunga distanza, dal laboratorio del sig. Edison alla sua abitazione situata in un'altra parte della città. Il sig. Edison dichiara che sono anche stati trasmessi segnali ad una distanza di 75 miglia con circuito aperto, collegando un filo conduttore alla linea telegrafica della Western Union ».

Gli sviluppi successivi - Una "scatola nera" usata da Edison per dare dimostrazione della forza eterea venne inviata a Parigi, dove un assistente di Edison, Charles Batchelor, tenne una serie di conferenze sulla forza eterea. Il rivelatore a scatola nera era composto da due punte regolabili di grafite, montate entro una scatola chiusa e con i terminali collegati ad un circuito esterno. Si profila quindi la possibilità che Hertz abbia avuta notizia degli esperimenti di Edison, in quanto lo spinterogeno a punte regolabili di Hertz è virtualmente identico a quello della scatola nera ed anche Hertz ripetè l'esperimento avvolgendo il filo su sé stesso.

Il lavoro sul telefono distrasse per qualche tempo l'attenzione di Edison dalla forza eterea. Nel 1885 egli però richiese un brevetto per un sistema telegrafico senza fili basato sulla sua forza eterea. I disegni del brevetto mostrano torri che possono essere facilmente riconosciute come piloni radio e due navi con larghe antenne, simili a nastri, stese tra gli alberi. Il testo della domanda di brevetto entra nei particolari delle apparecchiature illustrate dai disegni.

Edison scrisse: « Il filo dalla "superficie di condensazione" C passa attraverso un ricevitore telefonico elettromotografico D (fig. 2) od altro ricevitore adatto e attraverso il circuito secondario di una bobina d'induzione F. Nel circuito primario di questa bobina vi è una batteria b ed un interruttore rotante G. Questo interruttore... è normalmente cortocircuitato da un tasto K, premendo il quale... l'interruttore chiude ed inter-



Thomas A. Edison, in una stampa del 1877, quando lavorava sull'invenzione della forza eterea.

NOTA DELL'EDITORE

Ci è stato comunicato che la scatola nera a punte di grafite esiste ancora e che è esposta al secondo piano del laboratorio di Edison ora restaurato.
Nel suo libro "Ricordi di Menlo Park", oramai esaurito ed introvabile, l'autore Jehl scrive che Edison era interessato dalle scintille e che fece molti esperimenti per trovare una spiegazione della loro natura. Edison trovò che le scintille non avevano polarità, che non rispettavano i normali isolanti, che non scaricavano una bottiglia di Leyda e che non influivano sugli elettroscopi.
Senza dubbio, Edison si era imbattuto nella trasmissione radio. Il fatto però che l'energia poteva essere propagata attraverso l'atmosfera senza fili fu estraneo a tutti i suoi esperimenti telegrafici.

rompe con grande rapidità il circuito primario della bobina d'induzione ».
Ed ecco il punto in cui avvenne una confusione di parole. A quel tempo, il termine "induzione", a meno che non fosse spiegato diversamente, significava induzione elettrostatica. Il trasformatore era appena stato inventato e l'induzione magnetica era solo una curiosità di laboratorio. Con il progresso della tecnica, il termine "elettrostatica" cadde in disuso e gli autori successivi, riferendosi al telegrafo ad induzione, convenirono, senza dubbi, che il termine significava induzione "magnetica".
La confusione fu accentuata dal fatto che il solo uso commerciale che Edison fece della sua invenzione fu un sistema telegrafico per comunicare da treni in movimento, usando le linee telegrafiche lungo le rotaie. Era una distanza che poteva facilmente essere superata dall'induzione elettromagnetica e gli storici, i quali ritengono che le radiocomunicazioni cominciarono con Tesla, Lodge e Marconi, supposero che così fosse. Anche Edison, spiegando il suo sistema telegrafico ad un giornalista, disse che il sistema funzionava per induzione elettrostatica.
In questo modo, sempre secondo quanto sostengono gli americani, una variazione nei tempi del significato generalmente accettato di una parola ha fatto dimenticare il fatto che sia stato Edison ad inventare, descrivere, brevettare ed a far funzionare un sistema radiotelegrafico nel 1886, un anno prima che Hertz spiegasse la causa della forza eterea, che egli chiamò forza elettrica.



Segreteria telefonica



Questo apparecchio, un registratore a controllo remoto, realizzato dalla ditta inglese Ansaphone, oltre a fornire un normale servizio automatico di segreteria telefonica, può, con l'aiuto di un semplice cifrario prestabilito noto soltanto a lui, fornire all'abbonato la possibilità di ascoltare e di dettare a sua volta messaggi registrati su nastro mentre è fuori ufficio. In qualunque parte del mondo si trovi, l'abbonato può raggiungere il più vicino telefono e far sì che l'apparecchio gli trasmetta il messaggio registrato su nastro. Questa operazione può essere ripetuta molte volte di seguito, sino a quando tutti i dettagli della registrazione non siano stati chiariti; le risposte o le istruzioni possono essere ridettate immediatamente e possono essere ripetute di nuovo all'abbonato nel caso in cui vi sia bisogno di apportare cambiamenti alle istruzioni previamente dettate. L'abbonato può cambiare il cifrario prestabilito tutte le volte che lo desidera e, una volta deciso, detto cifrario non può essere intercettato né subire interferenze di qualsiasi genere. Il registratore è dotato di tutte le normali caratteristiche di un comune registratore telefonico, inoltre ha la possibilità di registrare una conversazione telefonica immediata e quella di dettare, per chi chiama, un messaggio della durata di un'ora.





Fotometro per ingranditori

Misura con precisione e ripetibilità l'intensità luminosa degli ingranditori

Per l'appassionato di fotografia che esegue da solo gli ingrandimenti e che desidera ottenere buoni risultati senza affrontare spese rilevanti, è indispensabile un fotometro per ingranditori. Effettuandone la taratura, è possibile eliminare lo sciupio di carta sensibile.

Le carte sensibili hanno una latitudine di posa più stretta delle pellicole e perciò un fotometro per ingranditori deve avere una scala ben suddivisa per una precisa lettura; inoltre deve avere un'ottima ripetibilità.

Lo strumento che descriviamo ha una portata bassa da 0,01 candele su una scala di 20 cm ed un moltiplicatore x 10 per aumentare la portata a 10 candele.

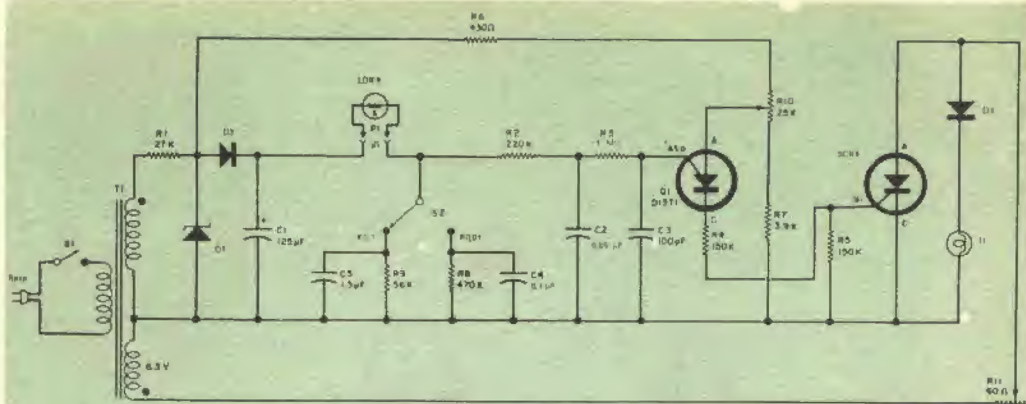


Fig. 1 - La posizione del potenziometro R10 ed il valore di resistenza del fotoresistore LDR1 a vari livelli di illuminazione determinano il tempo di eccitazione del transistore ad unigiunzione Q1.

MATERIALE OCCORRENTE

C1	= condensatore elettrolitico da 125 μF - 20 VI
C2	= condensatore a disco da 0,05 μF
C3	= condensatore a disco da 100 pF
C4	= condensatore a disco da 0,1 μF
C5	= condensatore elettrolitico da 1,5 μF - 20 VI
D1	= diodo zener da 1 W - 15 V tipo BZX29-C15 opp. 1N1514
D2, D3	= diodi al silicio da 1 A - 50 V (va bene il tipo BY 114)
I1	= lampadina spia
J1	= jack telefonico miniatura
LDR1	= fotoresistore tipo RCA SQ2555 *
P1	= spina jack miniatura
Q1	= transistore ad unigiunzione programmabile General Electric D13T1 **
R1	= resistore da 27 kΩ - 1 W
R2	= resistore da 220 kΩ - 0,5 W
R3	= resistore da 1 MΩ - 0,5 W
R4, R5	= resistori da 150 kΩ - 0,5 W
R6	= resistore da 430 Ω - 0,5 W, 5%
R7	= resistore da 3,9 kΩ - 0,5 W, 5%
R8	= resistore da 470 kΩ - 0,5 W
R9	= resistore da 56 kΩ - 0,5 W
R10	= potenziometro a filo da 25 kΩ
R11	= potenziometro semifisso da 60 Ω
S1	= interruttore semplice
S2	= commutatore a 1 via e 2 posizioni
SCR1	= raddrizzatore controllato al silicio da 0,8 A - 30 V tipo Motorola 2N5060 o simile ***
T1	= trasformatore: secondari da 125 V - 15 mA e 6,3 V - 300 mA

Portalampada con gemma rossa, scatola, cordone di rete, cavetto per il fotoresistore, due zoccoli per transistori, circuito stampato, laminato plastico trasparente per l'indice e minuterie varie

* I materiali della RCA sono reperibili presso la Silverstar Ltd., via dei Gracchi 20, Milano, oppure piazza Adriano 9, 10139 Torino.

** I componenti della General Electric sono distribuiti in Italia dalla Eurelettronica S.r.l., via Mascheroni 19, 20145 Milano; per il Piemonte rivolgersi a R. Naudin, via Broni 4, Torino.

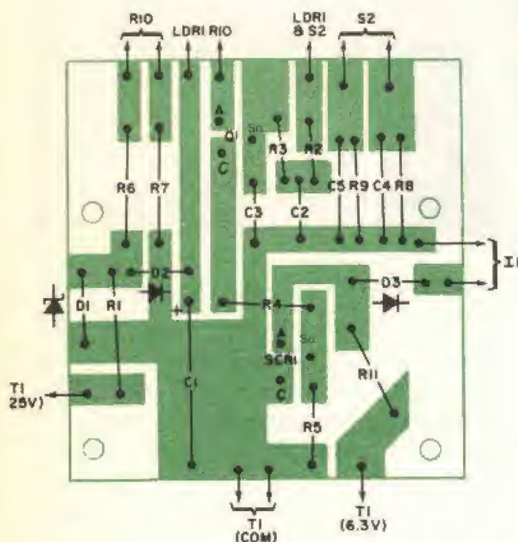
*** I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

Variazioni del livello luminoso anche solo di una piccola percentuale al di sopra od al di sotto del punto di regolazione fanno accendere o spegnere bruscamente una lampadina spia. Un circuito a ponte stabilizzato assicura una lunga ripetibilità ed una scala non lineare consente la lettura entro una percentuale costante in qualsiasi posizione.

Costruzione - Lo schema del fotometro per ingranditori che presentiamo è riportato nella *fig. 1*. Come si vede nelle fotografie, il fotoresistore LDR1 è montato



Fig. 2 - A destra è illustrato il circuito stampato in grandezza naturale; sotto, si vedono la disposizione e l'orientamento dei componenti che vengono montati sul circuito stampato stesso.



su una piastrina ed è collegato al resto del circuito per mezzo di un lungo cavetto a due conduttori. La maggior parte dei componenti elettronici si monta su un circuito stampato, il cui disegno è riportato nella *fig. 2*. In questa figura sono pure illustrati la disposizione dei componenti ed i collegamenti esterni. Per evitare di danneggiare i transistori con il calore del saldatore, è necessario usare appositi zoccoli.

Il montaggio illustrato è stato effettuato entro una scatola metallica da 11,5 x 16,5 x 5 cm, che consente una comoda disposizione dei componenti e la stesura di una grande scala di facile lettura. La scatola può essere tuttavia di qualsiasi tipo, purché con grande pannello. Sul lato superiore della scatola si montano il potenziometro di taratura R10, l'interruttore generale S1, il commutatore di portata S2, la lampadina spia I1 e il jack d'entrata J1, il quale deve essere isolato dalla scatola metallica. Dopo aver fissati tutti i componenti, si monta su un lato della scatola il trasformatore di alimentazione T1, quindi si fissa il circuito stampato mediante quattro distanziatori.

Con un pezzo di laminato plastico trasparente, si prepara un indice per la manopola di R10 e sulla linea media di detto indice si incide una retta, colorandola poi con inchiostro nero. Per una facile manovra, è bene scegliere per R10 una manopola di grande diametro, sulla quale va incollato l'indice.

Si prepara quindi la parte superiore del pannello per le suddivisioni della scala e con la manopola fissata a R10 si prova a spostare l'indice, accertandosi che scorra liberamente da un'estremità all'altra della scala. Sotto la scatola si fissano quattro piedini di gomma.

Il fotoresistore si monta dentro una piccola scatoletta di plastica o tra due sottili basette isolanti. Se si adotta questa soluzione, in una delle basette si pratica un'incisione per il passaggio del cavetto



I collegamenti tra i componenti montati sulla scatola e quelli del circuito stampato possono essere effettuati per mezzo di terminali adatti allo scopo.

di collegamento e sull'altra basetta si esegue un foro per il passaggio della luce su LDR1. Sulla basetta superiore si fissa poi una specie di manico, in cui si possa infilare un dito.

Taratura - Completato il circuito, date tensione. Togliendo Q1 dal suo zoccolo, noterete che la lampadina spia I1 si accende. Se I1 rimane spenta, diminuite gradatamente il valore di R5 per evitare

Due fogli di plastica sovrapposti consentono un comodo e razionale montaggio del fotoresistore LDR1.



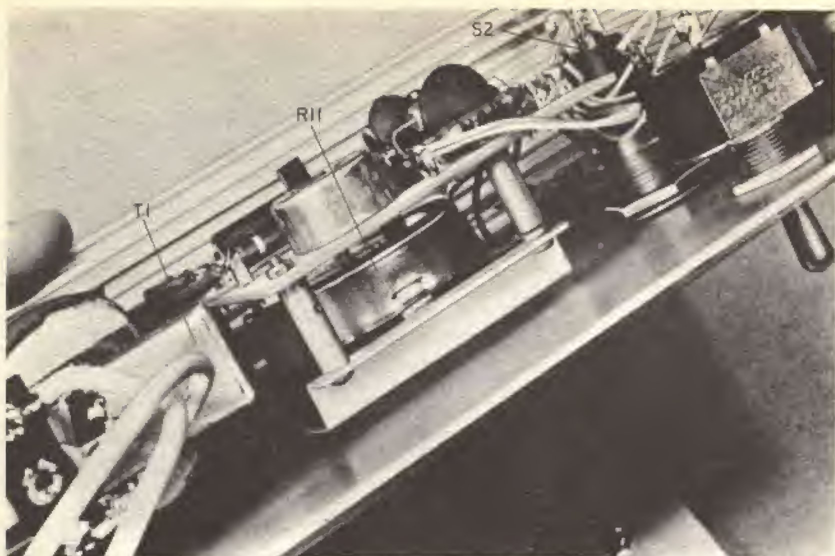
che SCR1 passi da solo in conduzione. Rimettete Q1 nel suo zoccolo e, con S2 disposto in posizione x1, collegate un resistore da 390 kΩ al posto di LDR1. La lampadina I1 dovrebbe accendersi e spegnersi spostando R10 intorno alla posizione centrale. Se ciò non avviene, invertite i collegamenti di uno dei secondari di T1. Se ancora non si ha un funzionamento regolare in questa prova, diminuite gradatamente il valore di R4 per aumentare il pilotaggio di SCR1. Togliete il resistore da 390 kΩ e notate che I1 rimane spenta in tutte le posizioni di R10. Se ciò non avviene, aumentate leggermente il valore di R7 e portate R11 a circa 30 Ω. Regolate quindi la luminosità della lampadina senza tuttavia superare la tensione di 2 V ai suoi capi. Per lo strumento può essere usata una scala di riferimento da zero a 100. Per la massima versatilità, vale tuttavia la pena di preparare una scala tarata. Il procedimento di taratura si fa in base alla legge dell'inverso del quadrato per la luce proveniente da sorgenti puntiformi. L'illuminazione in candele-piede (FC) è uguale alla potenza in candele della lampada (CP) divisa per il quadrato della distanza in piedi (D) tra la lampada

TEORIA DEL PROGETTO

Il fotoresistore ed i resistori di portata R8 e R9 formano due lati di un ponte alimentato con corrente continua filtrata. I resistori R6, R7 e R10 formano gli altri lati alimentati da un'onda quadra c.c. prelevata dal diodo zener D1. L'onda quadra riporta Q1 all'interdizione ad ogni ciclo.
Quando la tensione sull'anodo di Q1 supera la tensione sull'anodo-soglia (ASo), Q1 passa in conduzione eccitando la soglia di SCR1. Questo raddrizzatore controllato al silicio passa in conduzione e nello stesso momento la lampadina spia I1 si spegne. Il filtro R2-C2 elimina le componenti alternate piuttosto ampie della luce di sorgenti fredde e le componenti relativamente basse delle lampade ad incandescenza.
Esponendo LDR1 a differenti livelli luminosi, il punto in cui Q1 passa in conduzione cade su differenti punti di regolazione del potenziometro R10. L'azione del circuito assicura un'azione brusca e non graduale dell'accensione di I1 nel punto di conduzione. I resistori R3 e R4 determinano il carico sul ponte e sono proporzionali nei valori, in modo che la conduzione e la non conduzione di Q1 avvengano con minima incertezza o tolleranza del valore inserito da R10.

ed il fotoresistore. La formula è la seguente:
$FC = CP/D^2$.
Come sorgente luminosa usate una lampadina spia alimentata con 7,5 V c.a. mediante un trasformatore. Per regolare la tensione della lampadina, usate uno stabilizzatore di tensione sul primario del trasformatore od un reostato sul secondario. La lampadina deve essere montata rigidamente, con il portalampada in basso, ed in modo che il suo filamento si trovi, per lungo, direttamente di fronte al fotoresistore. Questo si monta su un supporto di legno a L e di fronte ad esso si sistema un cartone nero con un foro che blocchi la maggior parte della luce ambientale. È bene compiere le prove di notte ed in un locale con pareti scure. Usando quindi un ohmmetro preciso, misurate la resistenza del fotoresistore a distanze di 7,5 cm, 15 cm, 23 cm e di 30 cm, 60 cm, ecc. fino a 3 m dalla lampadina.
Quindi, con la legge dell'inverso del quadrato, calcolate l'illuminazione in candele al piede usando il valore di 1,2 per la potenza della lampada. Questo valore è più alto, del 20%, del valore specificato per tenere conto della maggiore radiazione lungo il filamento della lampada. Su un foglio per grafici logaritmici tracciate il grafico delle resistenze del fotoresistore in funzione delle candele al piede.
Dal grafico, leggete le resistenze del fotoresistore a 0,01 - 0,02 - 0,03 ecc. candele al piede. Usando un potenziometro disposto su questi valori di resistenza al posto di LDR1, individuate le suddivisioni della scala sul pannello da 0,01 a 1 candela al piede. Se la scala da 0,01 a 1 non corrisponde alla corsa di R10, usate un resistore di valore differente per R8, onde tenere conto delle variazioni di LDR1. Con resistori equivalenti a 1 e 10 candele al piede, usate un valore di resistenza differente per R9, in modo che la portata più alta coincida con quella bassa con il minimo errore possibile. Volendo, per la portata più alta si può preparare una seconda scala. Le numerazioni della scala possono essere dirette o, come si vede nelle illustrazioni, con moltiplicatori di 0,1 e 1 mediante il commutatore S2.

Uso - Misurando i livelli luminosi di un'immagine proiettata, regolate R10 in senso antiorario in modo che I1, da spenta, si accenda. Inoltre, regolando il livello luminoso per mezzo del diafram-



Il circuito stampato si monta su una staffetta a U, usando quattro distanziatori. L'insieme viene fissato al pannello frontale della scatola, mediante il dado di fissaggio di R11.

ma dell'obiettivo, diminuite l'apertura in modo che la lampada si accenda al punto giusto. Con questo procedimento si elimina la possibilità che la lampadina del pannello possa contribuire all'illuminazione. Usando il fotometro, tutte le luci della camera oscura devono essere spente.

Tarate lo strumento servendovi per le prove di vari tipi di carta sensibile di uso normale. Fate un ingrandimento perfetto con il solito metodo delle strisce di prova con varie esposizioni. Usando il fotometro, misurate ed annotate la posizione di R10 quando la lampadina si accende nei punti più luminosi e più scuri dell'immagine. Con negative e carte di contrasto uguale o simile, si dovrà poi solo regolare l'apertura dell'obiettivo secondo le annotazioni fatte ed esporre come prima.

Poiché i valori della scala hanno tra loro una relazione nota, si può raddoppiare l'esposizione e dimezzare l'illuminazione o viceversa. Inoltre, i valori più alti e più bassi misurati danno un'indicazione del contrasto della negativa e ciò aiuta nella scelta del contrasto della carta. Per evitare l'uso di decimali, è preferibile leggere una scala tarata da 1 a 100 per la portata bassa e da 10 a 1000 per la portata alta. ★

NOVITÀ LIBRARIE

P. Fleury & J. P. Mathieu - ESERCIZI DI FISICA - Zanichelli Ed., Bologna, 1970, (L. 6000).

Un trattato di fisica generale e sperimentale serve allo studente come libro di testo, e può essere utile all'ingegnere o al tecnico quale opera di consultazione; in entrambi i casi però si richiede che l'opera sia *maneggevole, completa, appropriata* e *non gravata da ridondante formalismo matematico.* La matematica può conferire prestigio ad un trattato di fisica soltanto se usata per esprimere in sintesi concetti o leggi acquisiti dal lettore per via descrittiva.

Purtroppo le opere di fisica generale e sperimentale nate nelle facoltà scientifiche e nei politecnici italiani non sono affatto esemplari. Spesso si tratta di pubblicazioni incomplete per contenuto e veste editoriale; si trovano anche opere composte in chiari caratteri tipografici, ma rese oscure e fortemente difficili da insoliti simboli metrologici e da uno straripante formalismo, sotto il quale talvolta mal si nasconde un'autentica mancanza di cultura tecnica. Data la situazione, dobbiamo essere lieti che l'editore Zanichelli abbia presentato allo studente italiano la traduzione del TRATTATO DI FISICA GENERALE E SPERIMENTALE di P. Fleury e J. P. Mathieu, opera ispirata al trattato classico di J. Lemoine e A. Blanc. Ora con l'edizione del IX volume (Esercizi di Fisica - Zanichelli editore, Bologna, 1970) il lavoro è compiuto, e noi auguriamo di cuore un meritato successo tra i nostri studenti.

L'ELETTRONICA E LA MEDICINA

Stimolatore peroneale elettronico

La tecnica e la ricerca scientifica compiono ogni giorno miracoli specialmente in campo medico. Ieri si parlava di trapianti, oggi si adotta il nuovo metodo di cura del morbo di Parkinson, domani, con tutta probabilità, sarà definitivamente debellato il cancro. Oltre a questi grandi drammi che affliggono l'umanità ed ai quali ovviamente le organizzazioni scientifiche internazionali dedicano la massima attenzione, esistono altre malattie meno gravi, ma pur sempre debilitanti, che condizionano enormemente l'attività del paziente e che implicano anche gravi risvolti psicologici di notevole portata.

Quando per strada ci capita di incontrare una persona che si muove con difficoltà aiutandosi con un bastone o, peggio ancora, la persona che ci è dato avvicinare si trova su una carrozzina per paraplegici, siamo indotti a pensare che entrambe le dolorose situazioni siano irreversibili e irrecuperabili.

Per questi casi, la modesta fisioterapia, se applicata in istituto e da personale altamente specializzato per un ragionevole lasso di tempo, è in grado di compiere veri miracoli di recupero, purché la condizione di invalidità sia ancora confortata da un minimo di riflessi nervosi delle zone colpite; solo in Italia, oltre gli 80.000 paraplegici, si contano ben 300.000 persone affette da emiplegie più o meno accentuate.

L'elettronica in questi casi entra in campo affiancando i metodi fisioterapici e farmacologici tradizionali, perché è in grado di sostituirsi, durante la deambulazione, alla stimolazione nervosa naturale nei casi in cui tale funzione risulti notevolmente attenuata.

All'ultima Conferenza dei Medici riabilitatori, tenutasi all'Aia, ed al Congresso di Fisioterapia che ha avuto luogo ad Amsterdam, è stato presentato un dispositivo elettronico delle dimensioni di un pacchetto di sigarette, il quale utilizza appunto il principio della stimolazione elettrica per la soluzione del problema prospettato. L'apparecchio, realizzato sotto il patrocinio della Philips dall'Istituto di Ricerca delle Percezioni, in stretta collaborazione con la Sezione Sistemi Medici e con parecchi centri di riabilitazione, ripete nel suo funzionamento la stimolazione naturale.

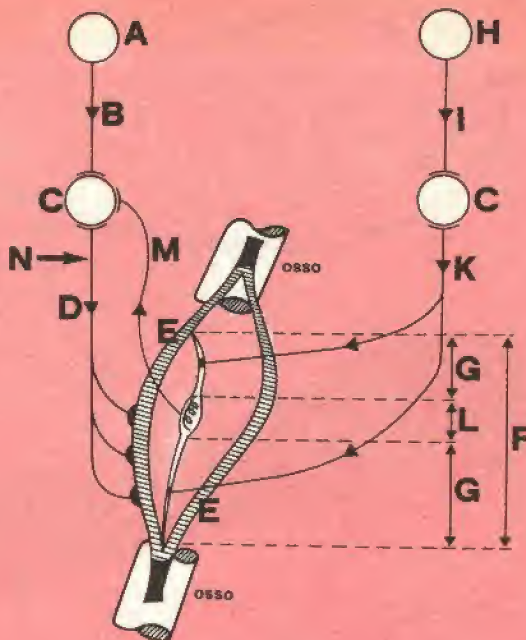
Come si vede dallo schema esemplificativo della *fig. 1,* gli stimoli richiesti per l'attivazione dei muscoli sono generati in alcuni centri nervosi e da qui convogliati dai nervi alla massa muscolare corrispondente. Per quanto riguarda l'attività motoria delle gambe, i centri motori della corteccia cerebrale, con l'ausilio del sistema nervoso centrale, trasmettono gli stimoli di contrazione alle fibre muscolari, attraverso i nervi motori superiori, il sistema nervoso centrale ed i nervi motori inferiori (A-B-C-D-E). Una sequenza così semplice della stimolazione neurologica naturale porterebbe però ad un'azione incontrollata e incontrollabile delle masse muscolari. Per ottenere un movimento coordinato, è necessario che siano presenti contemporaneamente un'azione stimolante ed una frenante. La combinazione di queste azioni, fra loro contrastanti, viene attuata dal fuso neuromuscolare (F).

Le due estremità del fuso neuromuscolare, che si possono contrarre, sono poste in contatto con la parte sensoriale della corteccia cerebrale, dalla quale ricevono gli ordini di regolazione della contrazione, tramite i nervi sensori superiori, o inferiori (H).

La via seguita dagli stimoli è detta motrice o efferente (H-I-K-G). Quando il muscolo si allunga, il fuso neuromuscolare che risulta in tensione, attiva la sua parte centrale (L) che a sua volta dà luogo agli stimoli convogliati al sistema nervoso centrale attraverso il sistema periferico (M) (la parte centrale del fuso neuromuscolare agisce così da elemento sensore).

Questi stimoli sono presenti solo quando la lunghezza del fuso neuromuscolare è temporaneamente inferiore alla lunghezza del mu-

Fig. 1



A - Corteccia motrice del cervello
B - Nervi motori superiori
C - Sistema nervoso centrale
D - Nervi motori inferiori
E - Fibre muscolari
F - Fuso neuromuscolare
G - Estremità del fuso neuromuscolare che si contraggono
H - Corteccia cerebrale
I - Nervi sensoriali superiori
K - Nervi sensoriali inferiori (via efferente)
L - Parte sensoriale del fuso neuromuscolare
M - Sistema nervoso periferico
N - Nervo da stimolare

(Documentazione Philips)

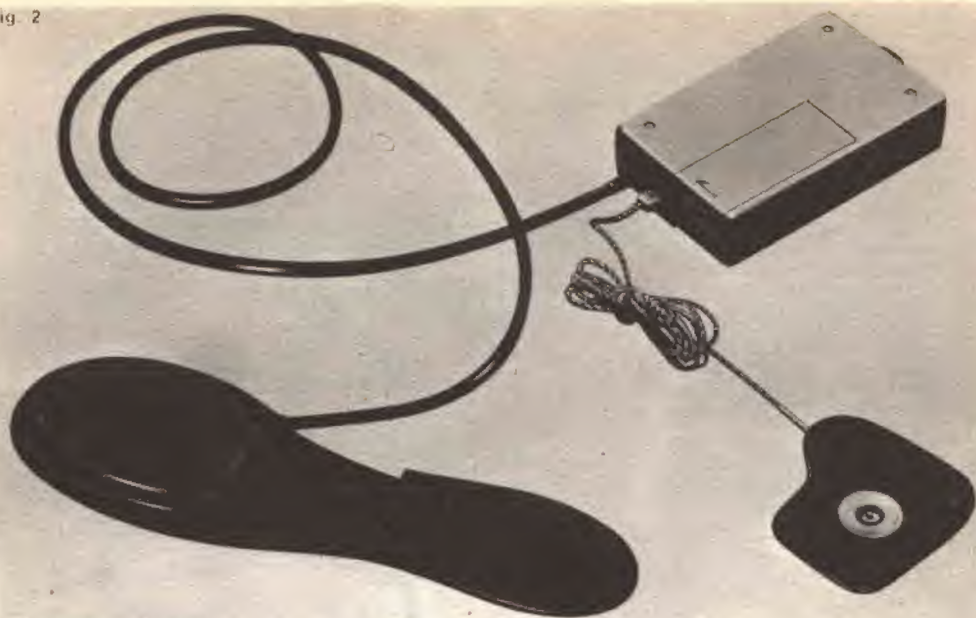
scolo al quale corrisponde la momentanea posizione delle membra: solo allora il fuso neuromuscolare è disteso. Gli stimoli che qui hanno origine, oltre ad avere un effetto frenante sull'attività degli stimoli motori del sistema nervoso centrale, fonte della contrazione muscolare, aumentano anche l'attività del muscolo che agisce come antagonista. Dalla combinazione e dal bilanciamento fra queste masse muscolari risulta il movimento ordinato delle membra che, infatti, è la risultante dell'azione di almeno due gruppi muscolari operanti in opposizione l'uno rispetto all'altro (tensori e flessori). Se uno dei due gruppi è l'antagonista, l'altro è l'agonista. Durante la contrazione di un muscolo (agonista), l'antagonista, che è rilassato, assume appunto la funzione frenante.

Molte persone, ma specialmente quelle anziane, soffrono di difficoltà nella deambulazione proprio a causa di deficienze dei muscoli che sovraintendono al sollevamento dei piedi. In questi pazienti, la deambulazione avviene infatti secondo una marcata meccanica anormale, che li costringe a muoversi lentamente anche se si aiutano con un bastone: la gamba affetta da malattia viene fatta oscillare all'interno ed all'esterno rispetto all'asse del tronco, ruotando l'anca e, frequentemente, tenendo rigido il ginocchio; il peso del corpo viene quindi sostenuto interamente dal piede sano finché la gamba sofferente non è sicuramente e completamente appoggiata a terra.

Le cause che hanno provocato questi tipi di infermità, oltre a non essere facilmente diagnosticabili, sono anche di difficile risoluzione, perché generalmente hanno origini neurologiche e traumatiche: emiplegie, diplegie, assenza di funzione nervosa derivante da compressione meccanica e da trauma nervoso, sclerosi multipla, certi tipi di spasticità, oppure danni cerebrali o paralisi poliomielitiche che si sono tradotte in paralisi unilaterali parziali o complete delle estremità (emiplegie).

Solo se i riflessi nervosi sono ancora intatti, in tutti questi casi è possibile intervenire con stimoli elettrici ausiliari sul nervo corrispondente al muscolo da stimolare. Anche nei casi di paralisi spastica, lo spasmo può essere attenuato in questo modo.

Fra quelli sperimentati, il metodo della stimolazione elettrica funzionale dell'attività motoria risulta particolarmente vantaggioso per i pazienti emiplegici. Mediante la cosiddetta curva It (intensità - tempo), si può accertare se è tecnicamente possibile stimolare il muscolo. Se la curva It si trova troppo a destra o poco al di sopra della curva di una persona sana, ciò indica che è richiesto un impulso di corrente di durata più elevata per produrre una contrazione completa del muscolo. Nei casi di avanzata degenerazione, si rileva una mar-


Fig. 2

(Documentazione Philips)

cata traslazione della curva It, che mette in evidenza l'inadeguatezza di qualsiasi metodo di stimolazione.
La stimolazione diretta del nervo è stata però preferita a quella del centro motore del muscolo stesso, giacché il primo dei due metodi non richiede una energia molto elevata per produrre anche la contrazione della massa muscolare limitrofa. Il piede viene infatti sollevato sia dal muscolo peroneo sia da quello tibiale, essendo il primo posto verso il lato interno del piede ed il secondo al lato esterno.
Lo stimolatore muscolare, di formato tascabile, agisce in modo semiautomatico; l'utilizzatore è quindi sollevato da qualsiasi problema inerente il comando e la manutenzione. Per la sua alimentazione si usano pile reperibili presso qualsiasi negozio di materiale elettrico.
Il segnale presente all'elettrodo applicato alla gamba è un'onda quadra di 6 mA massimi a 100 V, il cui impulso, della durata di 0,6 msec, ha una frequenza di ripetizione di 50 Hz; l'ampiezza della tensione di uscita è comunque regolabile mediante un potenziometro, al fine di adattarla ad ogni paziente. Questo segnale viene convogliato dall'elettrodo giusto sotto la sommità della fibula, essendo l'obiettivo dello stimolatore muscolare quello di eccitare il nervo preposto al comando del peroneo e del tibiale durante la deambulazione, nel momento in cui questo deve essere normalmente presente.

Suola di gomma slacciabile - Il dispositivo di stimolazione, illustrato nella *fig. 2*, è composto da una suola di gomma, da un generatore con commutatore e da un elettrodo composito.
La suola, dotata di camera d'aria, viene posta sotto il piede sano ed è collegata al commutatore per mezzo di un tubicino di gomma che fa commutare il generatore quando il peso del corpo si sposta sul piede sano.

Sistema di commutazione - Grazie al tipo di costruzione, il sistema di commutazione è di elevata affidabilità ed è resistente al logorio. Si adatta ad ogni tipo di scarpa ed il suo funzionamento è indipendente dal tipo di superficie sulla quale il paziente cammina. Tali proprietà dello stimolatore Philips sono molto importanti in un dispositivo di questo genere, perché al paziente deve essere garantita la massima sicurezza; la sua fiducia, essenziale in questi casi, potrebbe infatti venire compromessa dall'interruzione improvvisa dello stimolo.

Elettrodo composito - Quando il piede sano viene posto a terra, l'aria compressa nella suola di gomma comanda il generatore, che a sua volta stimola con un impulso il nervo peroneo della gamba sofferente mediante l'elettrodo. Questo è composto da una parte conduttrice situata in un elettrodo anulare neutro realizzato in gomma conduttiva e separata dall'elettrodo vero e proprio da un anello isolante. L'elettrodo conduttore, di acciaio inossidabile, posizionabile con un piccolo strato di spugna inumidita, viene pressato contro la

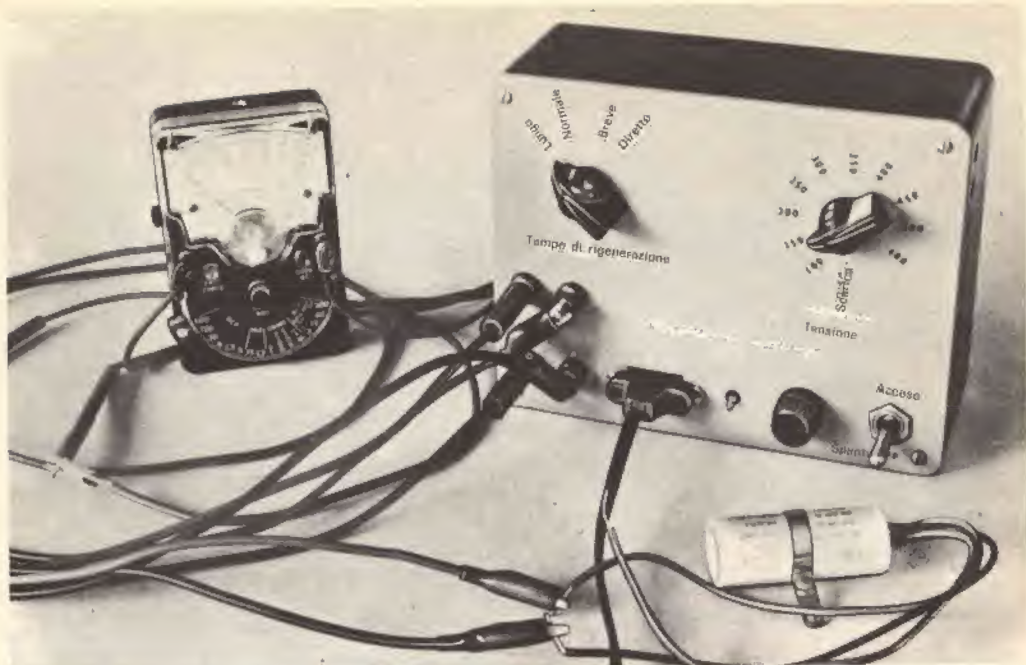
gamba all'altezza del nervo peroneo comune, mediante una benda elastica. Per la sua semplicità, l'elettrodo può essere applicato dallo stesso paziente e, se non si ottiene la riabilitazione completa, può rimanere applicato in permanenza dato che non produce irritazioni locali.
Quando il nervo peroneo comune riceve lo stimolo elettrico, la gamba paralizzata è sollecitata a lanciarsi in avanti. Nel momento in cui la pianta del piede sano lascia il suolo, il generatore si ferma a causa della ridotta pressione dell'aria; per conseguenza i muscoli del piede paralizzato si rilassano di nuovo. La contrazione ed il rilassamento dei muscoli sono cioè sincronizzati secondo la meccanica della deambulazione normale. Nel caso in cui il paziente debba rimanere fermo a lungo sul piede sano, il generatore si spegne automaticamente dopo 2 sec.

I pazienti che fino ad ora hanno usato lo stimolatore hanno indubbiamente constatato miglioramenti concreti delle loro condizioni. È però evidente che per un gran numero di casi l'effetto rieducativo è riscontrabile solo dopo un certo periodo di applicazione pratica. Su cinquanta pazienti fra i sessanta prescelti, sono stati comunque osservati sia una deambulazione più aderente alla normale, sia un aumento della velocità. Le altre dieci persone hanno potuto trarre beneficio dallo stimolatore continuando ad usarlo più a lungo.
È da tenere presente che, anche se lo stimolatore può effettivamente rimediare o migliorare le deficienze della deambulazione, è sempre essenziale la supervisione medica. Il paziente, prima di acquistare od utilizzare il dispositivo, dovrà quindi consultare un medico od un specialista oppure mettersi in contatto con un centro medico. ★

UNITÀ DI COMANDO AUTONOMA CON SINTETIZZAZIONE DI FREQUENZA



L'illustrazione mostra un'unità di comando autonoma ad alta frequenza basata su circuiti allo stato solido, realizzata dalla ditta inglese Redifon Ltd. Questa apparecchiatura, servendosi della tecnica inerente alla sintesi di frequenza, sviluppa 285.000 canali in gradini da 100 Hz da 1,5 MHz a 30 MHz e genera segnali modulati in diciassette modi selezionabili di trasmissione. A causa della sua versatilità, l'unità in questione si presta ad essere usata dagli uffici postali e telefonici, dalle truppe e dai servizi diplomatici.
Lo strumento può essere usato con quasi tutti gli amplificatori lineari ed i trasmettitori ad alta frequenza, formando un trasmettitore con frequenza sintetizzata. Accetta un'entrata da un'unità di frequenza esterna normalizzata, ma tuttavia incorpora una sorgente interna di riferimento, che può essere utilizzata quale unità normalizzata per altra apparecchiatura. Quando vengono impiegate diverse unità di comando, è necessario comprendere una sorgente di riferimento soltanto in una unità di comando maestra.
I modi di trasmissione comprendono l'onda continua, l'onda continua modulata, la modulazione di ampiezza compatibile e la banda laterale unica con completa soppressione di portante o con portante pilota a livelli corrispondenti a − 16 dB o − 26 dB; è facoltativa la banda laterale autonoma ad uno dei due livelli citati di portante pilota. Su tutti i sistemi impieganti una banda a lato unico, la banda laterale superiore od inferiore è selezionabile mediante un interruttore situato sul pannello frontale.
Può essere impiegata la compressione automatica del volume allo scopo di conservare un indice elevato di modulazione persino a bassi livelli vocali; similmente, può essere selezionata l'attivazione automatica della voce o del tono del sistema interruttore "trasmissione/riserva". Per i ricevitori possono essere impiegati l'effetto locale e due forme di mutazione, in modo da consentire una mutazione di antenna o una desensibilizzazione della regolazione automatica dell'amplificatore. ★



RIGENERATORE DI CONDENSATORI ELETTROLITICI

Un condensatore elettrolitico non usato da molto tempo viene, in genere, considerato come una potenziale causa di guasti. Spesso, infatti, quando a questi condensatori viene applicata tensione, il loro dielettrico si fora distruggendo il condensatore e talvolta i circuiti ad esso relativi. Chi possiede condensatori del genere esita perciò ad usarli. Ma dal momento che sono componenti piuttosto costosi, vale la pena, per lo sperimentatore elettronico o per il riparatore, ricuperarli rigenerandoli in modo da scongiurare il pericolo che vadano in cortocircuito quando vengono usati.

Prima di descrivere il rigeneratore di condensatori elettrolitici, esaminiamo, tuttavia, la costituzione ed il funzionamento di questi componenti.

Che cos'è un condensatore elettrolitico? - Generalmente, un condensatore elettrolitico è composto da due fogli sottili e flessibili d'alluminio, separati da una garza impregnata con un elettrolita. Il foglio collegato al terminale positivo è rivestito con un ossido che funge da dielettrico per il condensatore e lo spessore di questo strato di ossido determina la tensione di lavoro del condensatore.

Quando il condensatore viene usato, lo strato di ossido viene conservato per un processo chimico dovuto alla tensione applicata ai terminali. Quando invece il

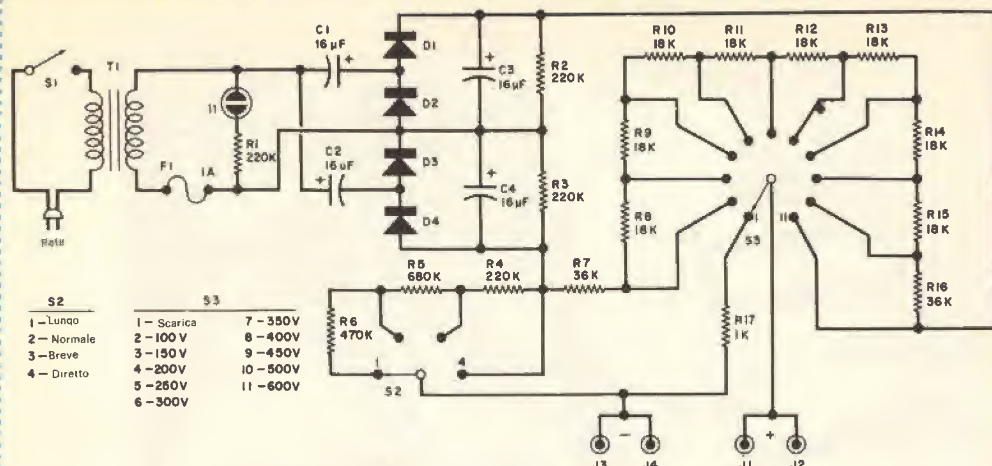


Fig. 1 - Anche se nelle fotografie non è riportato, per sicurezza si deve usare il trasformatore d'isolamento T1. Le tensioni disponibili sono sufficienti per la rigenerazione dei condensatori elettrolitici.

MATERIALE OCCORRENTE

C1, C2, C3, C4	= condensatori elettrolitici da 16 µF - 450 VI
D1, D2, D3, D4	= diodi al silicio da 200 mA - 400 V di picco inverso
F1	= fusibile da 1 A e portafusibile relativo
I1	= lampadina al neon e relativo portalampada
J1, J2	= boccole rosse
J3, J4	= boccole nere
R1	= resistore da 220 kΩ - 0,5 W
R2, R3, R4	= resistori da 220 kΩ - 2 W
R5	= resistore da 680 kΩ - 2 W
R6	= resistore da 470 kΩ - 2 W
R7	= resistore da 36 kΩ - 2 W
R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15	= resistori da 18 kΩ - 2 W
R16	= resistore da 36 kΩ - 4 W (oppure due resistori da 18 kΩ - 2 W in serie)
R17	= resistore da 1 kΩ - 2 W
S1	= interruttore semplice
S2	= commutatore rotante a 1 via e 4 posizioni
S3	= commutatore rotante a 1 via e 11 posizioni
T1	= trasformatore d'alimentazione: primario per tensione di rete, secondario 120 V

Scatola di plastica, cordone di rete, manopole, basetta perforata, distanziatori e minuterie varie

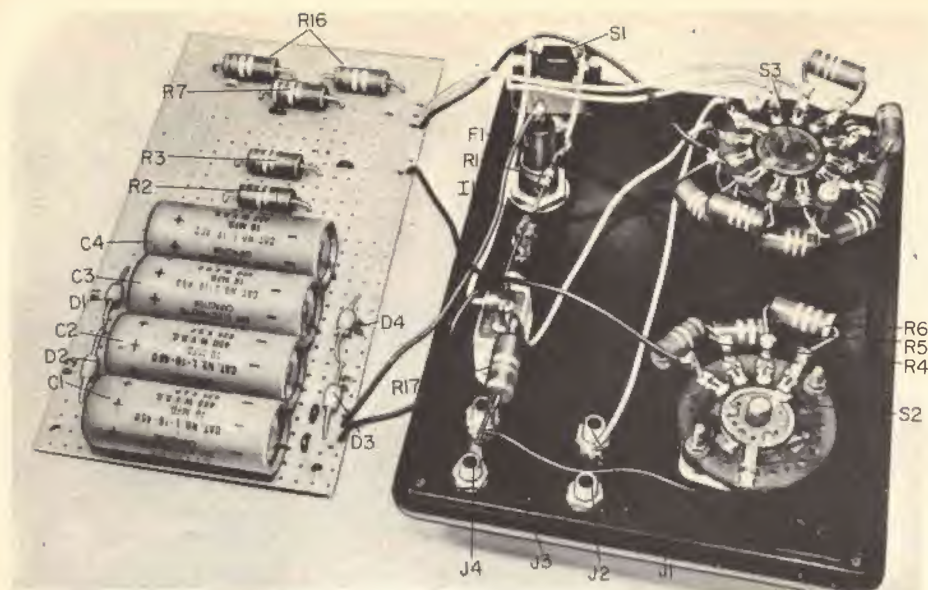
condensatore non è utilizzato, il tempo ed il calore ambientale provocano il deterioramento dello strato di ossido. Quando ad un condensatore, il cui strato di ossido si sia assottigliato, viene applicata tutta la tensione di lavoro, lo strato di ossido viene distrutto ed il condensatore va in cortocircuito.

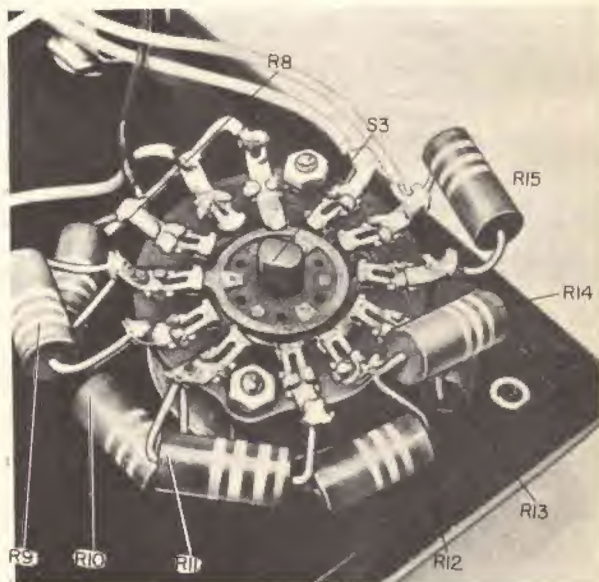
Riformazione del dielettrico - Il dielettrico di un condensatore di sospetta efficienza può essere riformato applicando ai capi del condensatore una bassa tensione continua, che poi viene aumentata lentamente e progressivamente fino alla tensione di lavoro nominale. Questa operazione deve durare a lungo per consentire all'ossido di riformarsi bene.

Il rigeneratore di condensatori elettrolitici che descriviamo compie automaticamente questa operazione e richiede solo qualche occhiata occasionale al voltmetro per seguire il progresso della rigenerazione.

Costruzione - Il montaggio illustrato dalle fotografie, il cui schema è riportato nella *fig. 1*, è stato effettuato in una scatoletta di plastica; può però andar bene qualsiasi altro sistema. Non specifichiamo la disposizione delle parti, in quanto le dimensioni non sono critiche ed i controlli possono essere disposti come si desidera.

La maggior parte del circuito può essere montato su una basetta perforata. I controlli del pannello frontale e le boccole si montano direttamente sul coperchio





Il dispositivo può essere costruito su basetta perforata, con i controlli e le boccole montati sul pannello frontale della scatola. La basetta perforata si monta su distanziatori, ma occorre evitare che i componenti vengano a contatto con quelli che si sono montati sul pannello frontale.

della scatola, con fili di collegamento abbastanza lunghi per arrivare alla basetta. Per sicurezza, anche se non si vede nelle fotografie, si deve usare un trasformatore d'alimentazione con primario per la tensione di rete e secondario isolato da 120 V.

Uso - Il condensatore elettrolitico da riformare si collega alle boccole d'uscita, facendo attenzione a rispettarne le polarità. Il terminale positivo del condensatore si collega alla boccola J1 o J2 ed il terminale negativo alla boccola J3 o J4. Il voltmetro c.c. per controllare l'azione di rigenerazione si collega alle due boccole libere. Il voltmetro, il quale, naturalmente, deve essere predisposto su una portata adatta, si può collegare e stacca-

TEORIA DEL PROGETTO

I diodi D1, D2, D3 e D4 ed i condensatori C1, C2, C3, C4 formano un raddrizzatore a semionda quadruplicatore di tensione, la cui uscita c.c. è di circa 600 V. I resistori R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16 formano un partitore di tensione: S3 sceglie la tensione desiderata e la applica alle due boccole di uscita positive in parallelo J1 e J2. Il lato negativo dell'alimentatore è collegato alle boccole negative in parallelo J3 e J4 attraverso un sistema di resistori (R4, R5, R6) scelti da un commutatore. L'uso di S2 determina il tempo di rigenerazione. La posizione "Diretta" consente l'uso del rigeneratore come alimentatore ad alta tensione e bassa corrente. Volendo, questa posizione può essere eliminata.

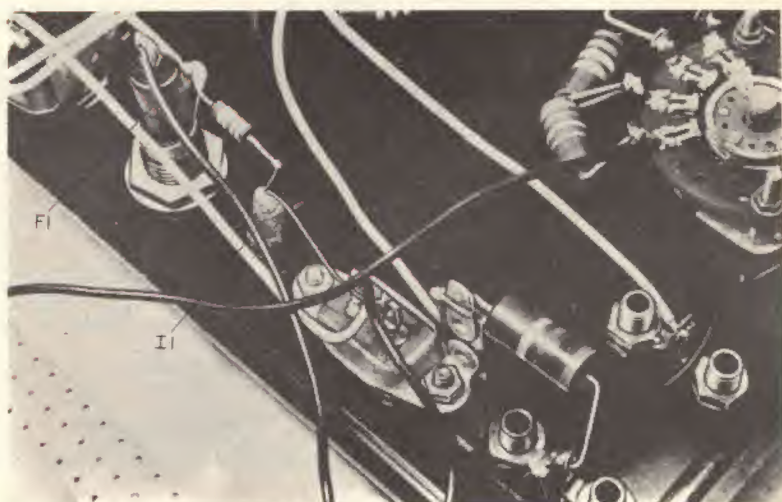
La posizione "Scarica" di S3 pone in parallelo all'uscita il resistore R17 per scaricare il condensatore rigenerato; i resistori R2 e R3 impongono un piccolo carico sull'alimentatore e scaricano i suoi condensatori. Durante il processo di formazione, la resistenza presentata dal condensatore è bassa e perciò la maggior parte della tensione cade nei resistori limitatori. A mano a mano che lo strato di ossido del condensatore si riforma, nel condensatore scorre sempre meno corrente e la tensione ai suoi capi aumenta. Quando questa tensione è pari a quella predisposta con S3, la rigenerazione è terminata.

re in qualsiasi momento, senza influire sul funzionamento del rigeneratore.

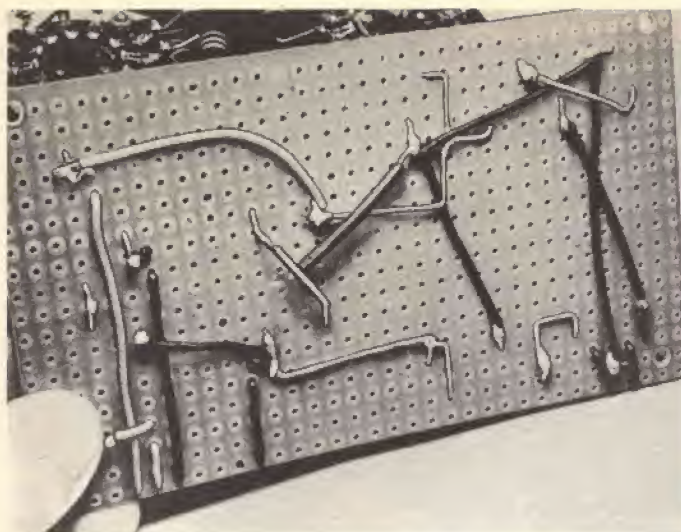
Si porta S3 in posizione "Scarica", si inserisce la spina in una presa di rete e si accende lo strumento: la lampadina spia al neon dovrebbe accendersi. Si porta S2 nella posizione relativa al tempo di rigenerazione desiderato e quindi si commuta S3 nella posizione relativa alla tensione di lavoro del condensatore. Se questo è ancora da rigenerare, il voltmetro indicherà una tensione molto inferiore a quella predisposta con S3.

Si noti che l'indicazione data dal volmetro comincia, in un primo tempo, ad aumentare rapidamente e poi sempre più lentamente a mano a mano che il dielettrico si forma. L'entità dell'aumento è determinata dalle condizioni del condensatore e dalla posizione di S2. Con questo commutatore in posizione "Lungo", l'operazione di rigenerazione richiede un tempo maggiore, ma il dielettrico formato sarà di migliore qualità. Al contrario avviene nella posizione "Breve". Nella maggior parte dei casi si usi la posizione "Normale".

Quando la tensione ai capi del condensatore equivale circa a quella predisposta



Nel praticare i fori sul pannello frontale di plastica si faccia attenzione a non scheggiarlo od incrinarlo. La lampadina al neon è stata incollata nel suo foro.



Per i collegamenti è stato usato filo isolato. Se si utilizza una scatola metallica, occorre fare attenzione che questi fili non vengano a contatto con la scatola.



Il pannello frontale deve essere marcato come si vede in questa figura. Una spruzzata di vernice plastica trasparente eviterà che le iscrizioni vengano sciupate.

con S3, si deve portare questo commutatore in posizione "Scarica" e staccare il condensatore. Non c'è nessun pericolo se il condensatore viene lasciato collegato più a lungo del dovuto e perciò non è necessario seguire continuamente il processo.

Per usare il rigeneratore come alimentatore ad alta tensione e bassa corrente, si porta il commutatore S2 in posizione "Diretto". Può essere prelevata con continuità una corrente di 4 mA ed una corrente un po' più alta per brevi tempi. Una corrente di 10 mA provoca una dissipazione di 3 W nei resistori del partitore.

Il rigeneratore può anche essere usato per un controllo approssimato di voltmetri. Confrontando le tensioni del commutatore con quelle indicate dal voltmetro, si possono accertare gravi imprecisioni.



novità

Autore Ing. VITTORIO BANFI

CLASSIFICATORE UNIVERSALE DEI TRANSISTORI



- OLTRE 14.000 TRANSISTORI DESCRITTI NELLE LORO ESSENZIALI CARATTERISTICHE

GUIDA ALLA INTERCAMBIABILITÀ E ALLA SOSTITUZIONE DEI TRANSISTORI

L'OPERA COMPLETA IN DUE VOLUMI E' IN VENDITA AL PREZZO DI L. 30.000. NON SI VENDONO SEPARATI.

PREZZO SPECIALE RISERVATO AGLI ALLIEVI DELLA SCUOLA RADIO ELETTRA ED AI LETTORI DI RADIORAMA: **L. 27.000** COMPRESE LE SPESE DI SPEDIZIONE IN CONTRASSEGNO.

STRUTTURA DEL MANUALE

INDICE GENERALE ALFABETICO-NUMERICO DI TUTTI I 14.000 TIPI DI TRANSISTORI CORRISPONDENTI ALL'INTERA PRODUZIONE MONDIALE

Esso consente una rapidissima ricerca dei dati tecnici di un qualsiasi tipo di transistori. L'opera è composta da quattro grandi gruppi, a seconda della potenza dissipata (Tomo I - 1°, 2°, 3° gruppo; Tomo II - 4° gruppo).

La suddivisione per potenza dissipata è la seguente:

1° Gruppo PD = potenza dissipata maggiore di 90 W

2° Gruppo PD = potenza dissipata compresa tra 30 e 90 W

3° Gruppo PD = potenza dissipata compresa tra 5 e 30 W

4° Gruppo PD = potenza dissipata inferiore a 5 W.

All'interno di ciascun gruppo sono compresi i seguenti sottogruppi (Tomo I):

A) Sottogruppo per contenitore meccanico (con disegno e dimensioni in mm)

B) Sottogruppo per impiego

C) Sottogruppo per potenza dissipata

D) Sottogruppo per tensione.

Nel Tomo II, ossia nel 4° gruppo, vi sono 24 sottogruppi per impiego circuitale, che coprono la quasi totalità delle applicazioni pratiche.
Nell'indice generale, in corrispondenza a ciascuna sigla di ogni transistore, sono citate tutte le pagine in cui il componente è descritto nei diversi gruppi e sottogruppi.
Data la struttura molto articolata e flessibile del testo, si è inteso di offrire uno strumento di lavoro ossia valido per un vasto pubblico di tecnici.

IL CLASSIFICATORE UNIVERSALE DEI TRANSISTORI VI AIUTERÀ MOLTISSIMO NEI VOSTRI PROBLEMI DI RIPARAZIONE FORNENDOVI SOSTITUZIONI IMMEDIATE DEI TIPI DI TRANSISTORI PIÙ USATI. SARÀ IL VOSTRO PIÙ FEDELE STRUMENTO PROFESSIONALE.

Gli aggiornamenti seguiranno con stretta periodicità, al fine di seguire tempestivamente l'intera produzione mondiale sempre in continuo aumento.

Il 1° aggiornamento (con oltre 20.000 transistori) è in vendita al prezzo di L. 15.000.
PREZZO SPECIALE PER GLI ALLIEVI DELLA SCUOLA E PER I LETTORI DI RADIORAMA: L. 13.500 COMPRESE LE SPESE DI SPEDIZIONE IN CONTRASSEGNO.



Per le richieste rivolgersi alla SCUOLA RADIO ELETTRA,
via Stellone 5, 10126 TORINO - Tel. 67.44.32 (5 linee)

novità in ELETTRONICA





Favorevole accoglienza hanno trovato alla Fiera della Meccanica di Amburgo alcune produzioni della Marconi International Marine Co. Nella foto in alto è illustrato il gruppo di comunicazione che incorpora il nuovissimo ricevitore "Apollo" a singola banda laterale, oltre ad un terminale telefonico, un ricetrasmettitore di riserva ed altri dispositivi. Nella foto in basso è riprodotto invece il "Lodestar II", per la ricerca automatica della direzione. Si tratta, in entrambi i casi, di apparecchiature destinate ad impieghi marittimi.

Un sistema automatico di controllo per i voli di aerei di linea civili, realizzato dalla ditta inglese Elliott Flight Automation, propone una soluzione economica ai problemi di pilotaggio automatico, sempre più complessi. Il modello E80 AFCS si avvale di un computer numerico a microcircuito (ved. foto), che facilita grandemente l'elasticità delle operazioni di controllo, apportando inoltre una serie di notevoli vantaggi, senza tuttavia sacrificare nessuna delle caratteristiche di sicurezza proprie dei sistemi automatici d'atterraggio britannici.





Un nuovo tipo di telefono pubblico (ved. foto), appositamente progettato per scoraggiare eventuali atti di vandalismo, è stato progettato dalla Associated Automation Ltd. di Londra. Denominato Type 800, il dispositivo utilizza pulsanti numerati per la composizione; i microfoni, sia quello che trasmette, sia quello che riceve, sono incorporati in una griglia. L'intero apparecchio è racchiuso da una lamina di acciaio di oltre 1 cm di spessore, per cui sarebbe necessaria circa mezz'ora di tempo per rompere l'involucro esterno ed estrarre la gettoniera dal complesso.

RIDIRAMA







"È proprio quello che volevi, no? Il migliore ricetrasmettitore mobile!".



" Ma perché non si può comprare un bell'abitino come tutte le altre ragazze?".



Nuovo radiotelefono da 30 W

La Pye Telecommunications Ltd. ha immesso sul mercato un nuovo modello del radiotelefono "Westminster" (vedi figura), con un'uscita di 30 W.

Questa versione di media potenza a stato solido, studiata per l'impiego su veicoli stradali, sarà nota con la sigla W25FM. L'apparecchiatura ricetrasmittente principale è telecomandata da un piccolo complesso inseribile perfettamente nel cruscotto, o sotto esso, e collegato con un cavo multivie all'apparecchiatura, sistemabile nel baule di un'autovettura. È stata progettata per funzionare su una delle quattro bande di frequenza nella gamma VHF da 29,7 MHz a 174 MHz.

L'altoparlante, separato, può essere montato praticamente in ogni posizione e dà al radiotelefono una grande flessibilità di montaggio, su qualsiasi tipo di veicolo. È indicato per funzionamento simplex, su mono o bifrequenza, e si può scegliere la distanziatura dei canali. La selettività ottimale è data da una combinazione di filtri di cristallo a tenuta ermetica e di filtri di blocco che non richiedono registrazioni.

Si possono fornire modelli per funzionamento su un canale, fino a un massimo di dieci, commutando circuiti a stato solido.

Il Westminster, per il cui azionamento è sufficiente una normale batteria di autovettura da 12 V, è dotato di un circuito elettronico di silenziamento per eliminare il rumore di fondo in assenza di segnali. Una caratteristica particolare di questo circuito è la capacità di eliminare il battimento del segnale, indipendentemente dalla causa. ★



argomenti sui TRANSISTORI

Tempo fa, tra le previsioni per la realizzazione di nuove apparecchiature, avevamo accennato alla costruzione di un nuovo sistema di memoria adatto per computer o, possibilmente, per una macchina fotografica elettronica. Anche se allora consideravamo la nostra profezia un po' azzardata, possiamo ora ringraziare i Bell Telephone Laboratories per aver tradotta la nostra previsone in realtà.

Presso i laboratori della Bell, Allen Meitzler, Juan Maldonado e David Fraser hanno lavorato con dispositivi a stato solido, che possono immagazzinare immagini fino a che non vengono cancellate elettronicamente o cambiate. Immaginate una diapositiva da 35 mm riutilizzabile, sulla quale un operatore può cancellare tutta l'immagine o parte di essa, aggiungere nuovo materiale e poi proiettare la nuova immagine su uno schermo normale.

Denominati "ferpic", dalle parole inglesi "ferroelectric picture" che significano immagine ferroelettrica, i nuovi dispositivi si basano sulle proprietà elettro-ottiche di una ceramica ferroelettrica, composta da piombo e titaniato di zirconio-piombo a grana fine, annunciata per la prima volta dalla Sandia Corporation.

Nella sua forma base, il ferpic è una struttura di strati sovrapposti con elettrodi trasparenti, una pellicola fotoconduttiva ed una sottile piastrina di ceramica ferroelettrica. Questa struttura è incollata ad un substrato trasparente che viene poi flesso in modo da stiracchiare o sforzare il materiale. Usando questa tecnica, gli sperimentatori dei laboratori Bell sono riusciti a cambiare l'informazione immagazzinata nella struttura base. In una normale diapositiva fotografica, l'immagine viene immagazzinata come variazione della trasparenza della pellicola. In un ferpic, invece, l'immagine viene immagazzinata come variazione della birifrangenza della piastrina ceramica, e cioè come variazione del modo in cui la piastrina trasmette la luce polarizzata.

In un modo di funzionamento, un raggio laser scandito registra un'immagine sulla pellicola fotoconduttiva, un elemento di immagine alla volta, in modo molto simile a come viene formata una immagine TV. Una tensione applicata agli elettrodi trasparenti sviluppa un campo attraverso la ceramica. Quando il campo viene interrotto, l'immagine rimane immagazzinata sulla piastrina ceramica. L'immagine risultante può essere vista direttamente ponendo su essa fogli polarizzatori della luce o, se si preferisce, può essere proiettata su uno schermo normale usando luce polarizzata.

Per cancellare l'immagine, tutta la struttura viene fortemente illuminata in pre-

senza di un campo elettrico inverso, dopodiché la piastrina può immagazzinare un'altra immagine.

Allo stadio attuale di sviluppo, gli scienziati dei Bell Lab. hanno dimostrato che i dispositivi ferpic possono immagazzinare e mostrare, con buona risoluzione, immagini in bianco e nero, che possono durare a lungo prima di attenuarsi. I ferpic attuali sono adatti per mostrare testi, scritte o figure in quanto tali applicazioni, anche se dimostrano la singolare abilità del dispositivo di trattenere la immagini, non richiedono al materiale ceramico eccessiva velocità o durata.

Si stanno conducendo ulteriori esperimenti allo scopo di ottenere sistemi informativi a stato solido efficienti ed a basso costo, che attualmente si possono ottenere con difficoltà. Poiché l'immagine immagazzinata può essere proiettata, si possono ottenere riproduzioni molto grandi. Inoltre, le diapositive ferpic, a differenza di altri sistemi di memoria elettro-ottici, possono trattenere le immagini per lungo tempo senza consumare energia elettrica.

Ancora considerati dispositivi da laboratorio, probabilmente i ferpic non saranno prodotti in versioni commerciali se non verso la fine del corrente anno.



Un tecnico dei Bell Laboratories focalizza, su un piccolo schermo, l'immagine di un "ferpic".

Circuiti a semiconduttori - I nuovi diodi emettitori di luce (LED), ora offerti a basso costo da diverse ditte, possono essere usati, oltre che come sostituti delle lampadine spia, in parecchie altre interessanti applicazioni, come illustrato nei tre circuiti sperimentali riportati nella *fig. 1*.

Il circuito lampeggiatore della *fig. 1-a*, sfruttabile come metronomo visivo o come indicatore per sistemi d'allarme, impiega un LED con un transistore programmabile ad unigiunzione (PUT), Q1, in un semplice oscillatore a rilassamento. In funzionamento, C1 viene caricato da B1 attraverso R1 fino alla tensione di rottura o di innesco di Q1. Questa tensione viene determinata dal partitore composto da R2 e R3. Alla tensione di innesco, Q1 si commuta in conduzione scaricando C1 attraverso il LED ed azionando questo dispositivo. Il ciclo poi si ripete ad una frequenza determinata dalla tensione di alimentazione, dal rapporto tra R2 e R3 e dalla costante di tempo di R1-C1. Il LED può essere il Motorola tipo MV50. Con i valori dei componenti indicati, la frequenza di ripetizione è di circa cento lampi al minuto con un assorbimento di 0,5 mA. La frequenza di lampeggiamento può essere variata cambiando il valore di C1.

Il lampeggiatore doppio della *fig. 1-b* può essere usato da solo a scopo dimostrativo o può essere incorporato in giocattoli elettronici, giochi od insegne luminose. I transistori Q1 e Q2 vengono usati in un normale circuito multivibratore con LED come carichi di collettore. Come in qualsiasi multivibratore, la frequenza di ripetizione (lampeggiamento) è determinata dalle costanti di tempo RC.





Dalla stessa negativa è stata ricavata la stampa originale in alto e l'immagine ferpica in basso.

Con riferimento allo schema, i LED possono essere di tipo Motorola MLED600; i transistori Q1 e Q2 possono essere di tipo p-n-p per impieghi generici di tipo 2N109, o AC128 o simili.

In funzionamento e con i valori specificati, i due LED lampeggiano alternativamente circa una volta al secondo. La frequenza di lampeggiamento può essere aumentata usando valori più bassi per C1 e C2 oppure diminuita usando valori più alti per questi condensatori. Supponendo che il circuito sia simmetrico, e cioè composto di componenti appaiati, i LED lampeggeranno alternativamente per uguali intervalli di tempo. Se l'applicazione desiderata richiede periodi di lampeggiamento differenti per i LED, si possono usare condensatori di accoppiamento (C1 e C2) di valori diversi. Tipicamente, con C1 di valore maggiore di C2, LED1 rimarrà acceso più a lungo di LED2.

Nella *fig. 1-c* è rappresentato un circuito di allarme contro l'inversione di polarità c.c. e protettivo nello stesso tempo. Adatto per essere usato con trasmettitori mobili, con ricevitori e strumenti, il circuito proteggerà le apparecchiature contro distruttive inversioni casuali della polarità d'alimentazione e nello stesso tempo darà un segnale d'avviso. Il circuito può essere incorporato in apparecchi nuovi od aggiunto esternamente ad apparecchi già esistenti.

In funzionamento, il diodo raddrizzatore D1, quando la polarità della tensione d'alimentazione è giusta, viene polarizzato in senso diretto e quindi non influisce sulle prestazioni dell'apparecchio. Il LED è polarizzato in senso inverso ma con tensione molto bassa (la tensione di caduta nel diodo) e perciò rimane spento. Se la polarità della tensione d'alimentazione viene invertita, accidentalmente durante i collegamenti o per qualche guasto, D1 viene polarizzato inversamente e, comportandosi come una resistenza molto alta, impedisce danni all'apparecchio. Il LED viene polarizzato in senso diretto ed azionato segnalando così un'irregolarità.

Come nei circuiti precedenti, il LED è un MLED600 o un MV50. Il diodo di protezione D1 può essere un raddrizzatore al silicio di qualsiasi tipo, purché in grado di sopportare la corrente dell'apparecchio e con una tensione di picco inverso almeno doppia della tensione d'alimentazione. Il resistore R_S può essere da 0,5 W o da 1 W con un valore determinato con

la legge di Ohm per limitare la tensione e la corrente del LED entro i limiti caratteristici. Per calcolare R_S si sottrae semplicemente la massima tensione diretta del LED dalla tensione d'alimentazione e si divide il risultato per la corrente media di funzionamento. Per esempio, con una tensione d'alimentazione di 9 V, R_S può avere un valore compreso tra 200 Ω e 240 Ω.

Circuiti nuovi - Anche se largamente usato in sistemi d'allarme antifurto, il relé normale azionato dalla luce può essere facilmente ingannato da un ladro esperto. Basta che questi intercetti il raggio luminoso con un torcia elettrica per riuscire a passare facilmente oltre. L'uso di un raggio invisibile infrarosso può rendere più difficile l'intrusione ma non scoraggiare un esperto. Una buona soluzione a questi problemi viene suggerita da un ingegnere della Motorola in un bollettino tecnico pubblicato dalla stessa ditta. La soluzione consiste nell'usare un raggio di luce modulata in unione con un rivelatore-amplificatore sensibile alla frequenza. Il circuito è riportato nella *fig. 2*.

Il raggio di luce modulata viene rivelato dal fototransistore Q1 ed il segnale risultante viene applicato, attraverso l'amplificatore a base comune Q2, al FET preamplificatore Q3. Il segnale d'uscita del preamplificatore si sviluppa ai capi del potenziometro, il quale serve da controllo di sensibilità del sistema. Quindi il segnale viene trasferito a due circuiti integrati passa-banda in serie. Due reti di controreazione a T stabiliscono la selettività di frequenza. L'uscita dell'amplificatore viene trasferita ad un diodo rivelatore ed applicata come polarizzazione di base ad un amplificatore Darlington Q4 che, lavorando in saturazione, cortocircuita effettivamente la polarizzazione di base del raddrizzatore controllato al silicio SCR.

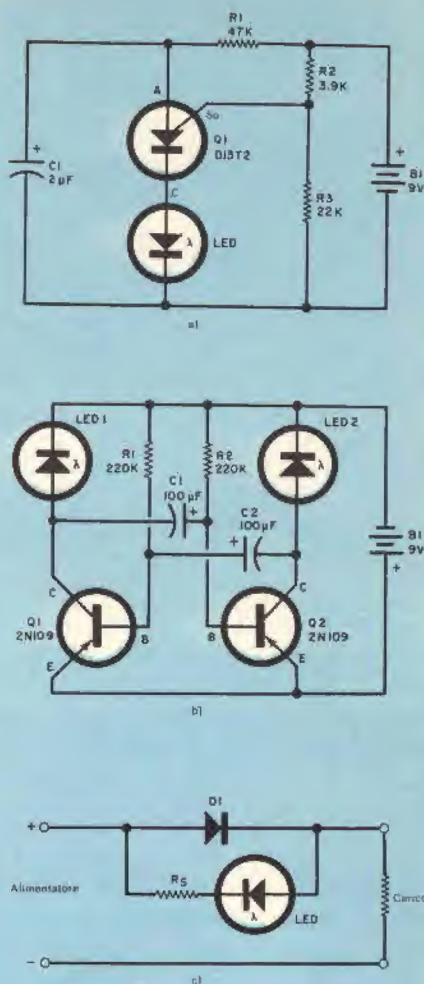


Fig. 1 - Il circuito a) è un lampeggiatore con oscillatore a rilassamento, il circuito b) un doppio lampeggiatore ed il circuito c) un allarme contro le inversioni di polarità. Tutti questi circuiti impiegano diodi emettitori di luce.

In funzionamento, qualsiasi interruzione del raggio luminoso modulato provocherà la perdita della polarizzazione di base di Q4, spostando questo dispositivo dallo stato saturo e consentendo l'applicazione di una polarizzazione di base al dispositivo SCR. Commutato in conduzione, SCR dà tensione ad un dispositivo d'allarme

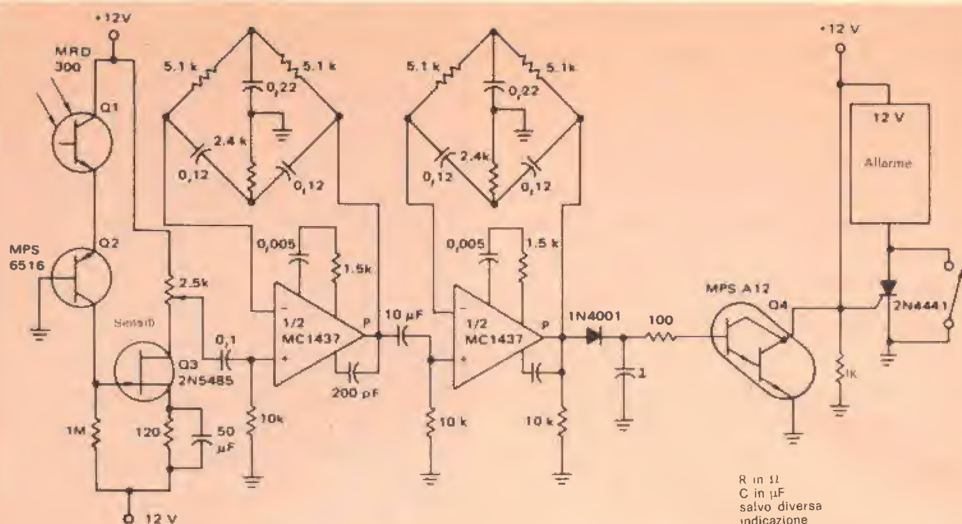


Fig. 2 - Questo allarme antifurto, progettato dalla Motorola, impiega un raggio di luce modulata. Il fototransistore Q1 funge da rivelatore ed è sensibile alla frequenza di modulazione della luce.

come un cicalino, una sirena od un faro luminoso. Una volta azionato, l'allarme rimane in funzione anche se il raggio luminoso non viene più interrotto. Per far cessare l'allarme si deve cortocircuitare momentaneamente il raddrizzatore controllato, chiudendo un interruttore.

Il raggio di luce modulata necessario per il funzionamento del sistema può essere ottenuto alimentando ad impulsi un LED, una lampadina al neon od una lampadina ad incandescenza di bassa potenza. Queste sorgenti luminose vanno bene per brevi distanze. Se il raggio deve percorrere una lunga distanza, e quindi deve avere forte intensità, come sorgente luminosa si può usare un laser impulsivo od una lampadina ad incandescenza di grande potenza, alimentata attraverso un commutatore rotativo azionato a motore.

Nelle installazioni pratiche, le frequenze delle due reti a ponte T vengono calcolate mediante le tecniche normali in corrispondenza con la frequenza del fototransistore. Davanti alla sorgente luminosa ed al rivelatore si usano lenti con filtri all'infrarosso per ottenere un raggio invisibile. Naturalmente, per le migliori prestazioni, è indispensabile un preciso allineamento ottico del sistema.

Progettatevi i circuiti - Usando i FET della Siliconix (rappresentata in Italia dal dott. Luigi Giuseppe De Mico, via Manzoni 31, 20121 Milano), è ora possibile progettare circuiti senza regoli calcolatori, computer od altri sistemi di calcolo. Non occorre avere una mente eccezionale, in quanto la Siliconix, rendendosi conto che la gente cerca di evitare sforzi mentali, tra i dati caratteristici dei suoi dispositivi include carte di progetto. Usando queste carte, un dilettante, uno sperimentatore, un ingegnere od un tecnico può stendere un progetto simile a quello dell'amplificatore a due stadi con FET, illustrato nella *fig.* 3, senza svolgere noiosi calcoli. Una parte delle carte di progetto date per i FET della serie 2N4338-41 è riprodotta nella figura. Si noti come siano specificati le tensioni di alimentazione, le correnti, i

valori dei componenti e persino i guadagni.

Prodotti nuovi - La Mullard, consociata del gruppo internazionale Philips, ha annunciato la realizzazione di un nuovo diodo backward al germanio a basso rumore, da utilizzare come rivelatore nei circuiti a conversione di frequenza dalle microonde alla banda video.

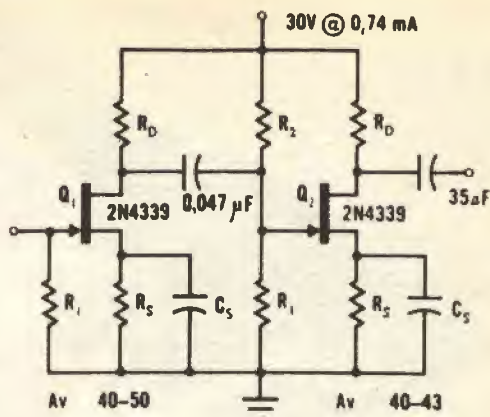
Il tipo AEY 31 funziona nella banda che va da 1 GHz a 18 GHz. La sensibilità tangenziale è di 53 dBm nella banda X ed il coefficiente di merito non è inferiore a 120.

Per tutta questa gamma di frequenza, l'AEY 31 ha un VSWR di 5 : 1 su linea a 50 Ω di impedenza. Avendo un'impedenza di uscita di 300 Ω alle video frequenze, il diodo può essere usato vantaggiosamente assieme ad un amplificatore transistorizzato per la massima larghezza di banda. Nelle applicazioni per le quali non è richiesta l'elevata sensibilità dell'AEY 31 si può usare altrettanto bene il diodo AEY 31A che ha un coefficiente di merito non inferiore a 50.

L'AEY 31 è particolarmente conveniente come rivelatore nei radar ad effetto Doppler, che hanno una frequenza intermedia audio. Per conseguenza del suo basso rumore flicker, un diodo di tipo backward ha un coefficiente di rumore globale molto inferiore a quello di qualsiasi altro diodo di tipo mixer. Ad esempio, con una frequenza intermedia di 3 kHz, l'AEY 31 ha un coefficiente globale di rumore di 18 dB nella banda X.

L'AEY 31 ed il 31A misurano 5 x 2 mm e sono montati in un involucro MQM8 a spigoli smussati, onde facilitare il loro assemblaggio sui vari tipi di zoccolo; la loro forma consente l'assemblaggio nei circuiti strip-line, coassiali ed a guide d'onda.

Un nuovo diodo Impatt, sempre della Mullard, può fornire una potenza d'uscita di



	V_{DD}	R_S	R_1	R_2	C_S	I_{DD}	R_D	$e_o$max	A_v
Q1	30	1800	1M	∞	40µF	0,42mA	51K	4,5V	40-50
Q2	30	9100	1M	13M	35µF	0,32mA	43K	5 V	40-43

Fig. 3 - Questo circuito amplificatore con FET è stato progettato facilmente mediante la carta di informazioni fornita dalla Siliconix insieme ai transistori.

0,5 W nella banda X. Il dispositivo, la cui sigla di sviluppo è 532 BXY, può sostituire l'oscillatore a klystron in molte applicazioni che vanno dai ponti radio a microonde, ai radar a risposta, ai radiofari fino ai generatori di elevata potenza per collaudi.

Il 532 BXY è un diodo al silicio di tipo mesa montato su un radiatore, grazie al quale si ottiene una resistenza termica di soli 15 °C/W. È, quindi, in grado di offrire un "rating" di potenza dissipata di 12 W.

Con una corrente di polarizzazione di 100 mA ed una tensione applicata di 100 V, il 532 BXY fornirà un'uscita tipica di 500 mW nella banda 7 ÷ 9 GHz ed una potenza di poco inferiore al di fuori di questa banda. La potenza d'uscita può essere aumentata incrementando la potenza d'ingresso fino a 12 W, facendo in modo che il radiatore sia largo a sufficienza onde prevenire sovratemperature nel diodo.





UN VARIATORE DI LUCE

Permette di adattare l'intensità luminosa degli ambienti alle varie esigenze

Il variatore di luce o "lamp-dimmer" che presentiamo consente di variare l'intensità luminosa di lampade ad incandescenza in modo continuo da zero al massimo.

Alcuni anni fa la regolazione dell'intensità luminosa era usata solo per scopi industriali od in locali pubblici. Da quando ha avuto inizio la produzione di diodi controllati di piccola potenza e di basso costo, il "lamp-dimmer" è entrato nelle case, aggiungendosi alla schiera dei piccoli elettrodomestici.

Ciò è possibile grazie all'impiego di un diodo controllato. Questo dispositivo a semiconduttore, chiamato anche thyristore, permette, come il diodo, il passaggio della corrente in una sola direzione. Differisce dal diodo in quanto la presenza di un terzo elettrodo, chiamato *gate*, permette di variare l'intensità della corrente della semionda raddrizzata. A questo elettrodo, infatti, può essere applicato un impulso che regola l'angolo di circolazione della corrente della semionda raddrizzata.

Il contributo che un variatore di luce può dare al comfort di un ambiente è notevole, poiché permette di fissare l'illuminazione al livello più gradito o più appropriato per ogni occasione. Notevole è la sua utilità anche per una lampada da tavolo (per studio o da lavoro) in quanto consente di dosare la luce caso per caso e, quindi, di ridurre l'affaticamento degli occhi.

Il circuito che presentiamo consente di controllare una potenza massima di 350 W distribuita tra una o più lampade, per cui que-

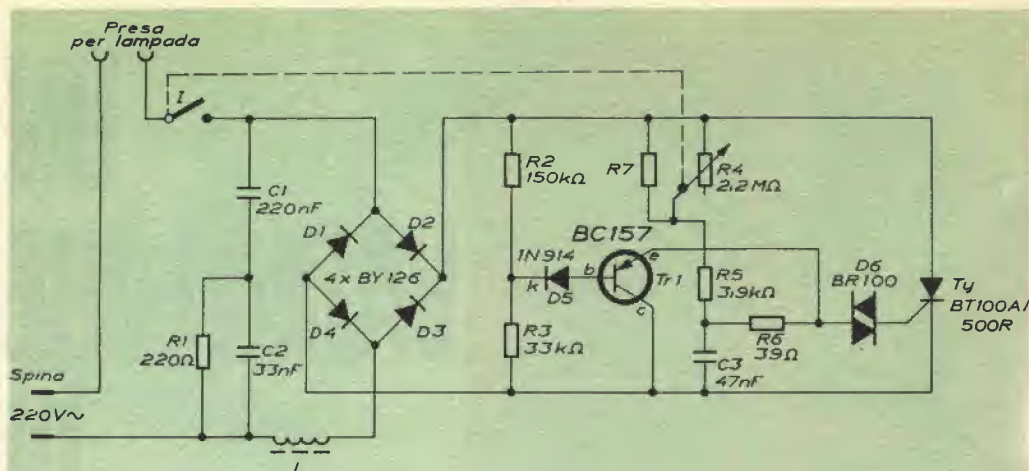


Fig. 1 - Schema elettrico del variatore di luce descritto in questo articolo.

MATERIALE OCCORRENTE

(disponibile presso i distributori autorizzati della Philips-Elcoma)

R1	= resistore da 220 Ω - 0,25 W, ± 5% (2322 101 33221)
R2	= resistore da 150 kΩ - 0,25 W, ± 5% (2322 101 33154)
R3	= resistore da 33 kΩ - 0,25 W, ± 5% (2322 101 33333)
R5	= resistore da 3,9 kΩ - 0,25 W, ± 5% (2322 101 33392)
R6	= resistore da 39 Ω - 0,25 W, ± 5% (2322 101 33399)
R4	= potenziometro lineare da 2,2 MΩ con interruttore (2322 353 70715)
R7	= resistore di taratura (eventuale)
C1	= condensatore da 220 nF - 400 V, ± 20% (2222 342 50224 opp. 2222 342 51224)
C2	= condensatore da 33 nF - 400 V, ± 10% (2222 342 51333 opp. 2222 342 50333)
C3	= condensatore da 47 nF - 250 V, ± 10% (2222 342 45473)
Tr1	= transistore BC157 oppure BC177
D1, D2, D3, D4	= diodi tipo BY126
D5	= diodo 1N914
D6	= diac BR100
Ty	= diodo controllato (thyristore) BT100 A/ 500 R
L	= induttanza da 300 μH: 80 spire affiancate (in 3 strati) di filo di rame smaltato, Ø 0,8 mm, avvolte su nucleo di ferrite 4B, Ø 9,5 mm, lunghezza 32 mm; il nucleo si ottiene tagliando il nucleo C 9,5x100/4B

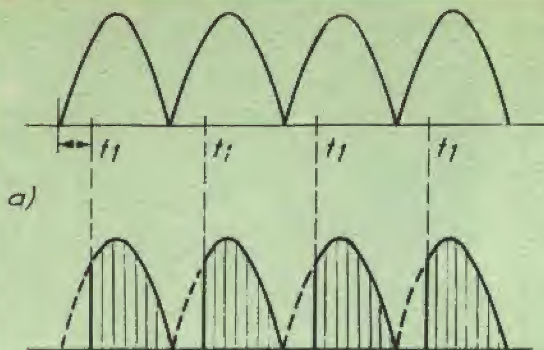
1 dissipatore di calore (per diodo controllato Ty) in alluminio spesso 1,2 mm, da 22 x 110 mm
1 manopola
1 presa bipolare passo-luce o simili
1 contenitore in materiale plastico
1 circuito stampato
1 spina bipolare passo-luce
Cordoni di collegamento e minuterie varie

NOTA - Le cifre poste fra parentesi, in corrispondenza dei vari materiali, indicano i numeri di codice dei componenti Philips-Elcoma usati per la costruzione del prototipo.

sto variatore può essere impiegato anche per regolare l'intensità luminosa di più lampade, come, ad esempio, nei lampadari.

Descrizione del circuito - Con riferimento allo schema illustrato nella *fig. 1*, si vede che la corrente che passa nel carico indicato nel circuito con "presa per lampada" si chiude attraverso il ponte raddrizzatore (D1, D2, D3, D4) ed il diodo controllato Ty. Il ponte è necessario in quanto il diodo controllato permette il passaggio di corrente in una sola direzione: pertanto, senza la presenza del ponte, sarebbe stato possibile utilizzare solo una semionda della tensione di rete.

Il diodo controllato si comporta come un interruttore che rimane aperto fino all'istante in cui riceve un impulso di corrente nel suo elettrodo di comando, detto gate. A partire da questo istante, esso lascia fluire la corrente tra anodo e catodo come un normale diodo. La corrente si estingue spontaneamente quan-



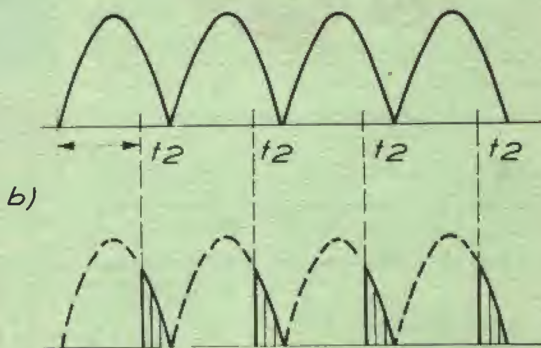


Fig. 2 - Semionde di corrente che attraversano la lampada: in a) il tempo di circolazione della corrente è maggiore (e quindi più forte è l'intensità luminosa), mentre in b), dove il tempo di circolazione della corrente nella lampada è molto ridotto, la luminosità sarà più bassa.

do, alla fine di ogni semionda, essa diventa zero; pertanto, è necessario che il diodo controllato venga innescato ad ogni semionda.
Per variare la corrente efficace circolante nel carico (e, cioè, l'intensità luminosa della lampada) si varia il ritardo, rispetto all'inizio di ogni semionda, con cui si accende il diodo controllato.

Nel caso della *fig. 2-a,* l'accensione del diodo controllato avviene con un ritardo t1, mentre nella *fig. 2-b* avviene con un ritardo maggiore (t2); si vede chiaramente che la corrente (area tratteggiata) è molto meno intensa nel caso della *fig. 2-b.* L'innesco del diodo controllato è realizzato mediante il diac D6. Quest'ultimo è un dispositivo a semiconduttore della stessa famiglia dei diodi controllati, dai quali differisce in quanto permette il passaggio di un impulso di corrente nelle due direzioni. Esso permette di "accendere" nella maniera più semplice il diodo controllato. Il diac, infatti, genera un impulso di corrente quando la tensione ai suoi capi supera un determinato livello (circa 30 V).

La tensione sul diodo D6 è quella del condensatore C3. Variando la resistenza del potenziometro R4, si modifica la velocità di carica del condensatore C3; si varia così l'istante in cui la tensione sul condensatore C3 raggiunge la soglia di conduzione del diac e, di conseguenza, l'istante di accensione del diodo controllato.

Il transistore TR1 ha il compito di scaricare il condensatore C3 alla fine di ogni semionda, in modo che, all'inizio della semionda successiva, esso si trovi sempre scarico.

Il gruppo R1, C1, C2 ed L è un filtro a radiofrequenza che ha il compito di impedire che i disturbi generati dalla rapida "chiusura" del diodo controllato passino sulla rete e vadano a disturbare ricevitori radio e televisori.



Fig. 3 - Rappresentazione, in grandezza naturale, del circuito stampato per il montaggio del variatore.

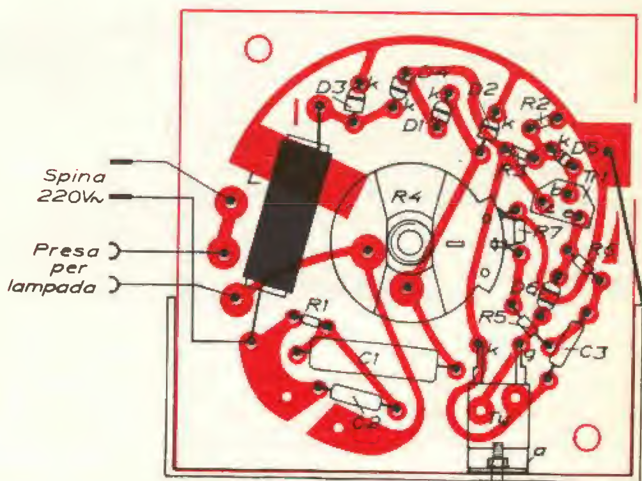


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla piastrina del circuito stampato.

Costruzione - Il prototipo è stato in gran parte realizzato con componenti reperibili presso i distributori Philips-Elcoma, ad eccezione del circuito stampato, del contenitore e di alcune minuterie facilmente reperibili ovunque.

Nella *fig. 3* è rappresentato, in grandezza naturale, il circuito stampato necessario per il montaggio, visto dalla parte delle piste di rame, mentre nella *fig. 4* è visibile la disposizione dei componenti sul circuito stesso. Il thyristore va fissato con una vite da 3 x 6 e relativo dado su una squadretta di alluminio, che funziona da dissipatore termico. Occorre inoltre fissare la squadretta alla massa del circuito stampato, tramite un capocorda di ancoraggio. Questo collegamento va particolarmente curato perché la linguetta di fissaggio corrisponde all'anodo del thyristore.

Il dispositivo, completato con gli appositi cavi per il collegamento alla rete luce ed alle lampade utilizzatrici, può essere sistemato in un contenitore di materiale plastico, come illustrato nella *fig. 5*.

Regolazione ed impiego - È consigliabile collegare in parallelo al potenziometro R4 un resistore di taratura scelto in modo tale che, con il potenziometro al massimo valore di resistenza, il filamento della lampada sia ap-



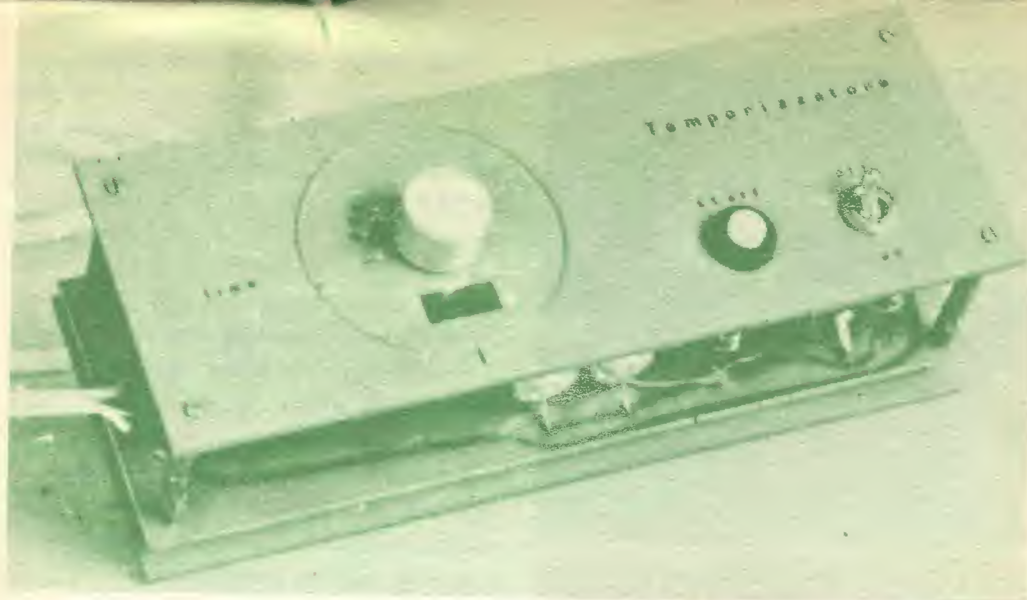
Fig. 5 - Piastrina del circuito stampato con i componenti montati e sistemati in un contenitore.

pena visibile. In questo modo si utilizza per intero la corsa del potenziometro. Il valore di questo resistore potrà essere compreso tra 1 MΩ e 4 MΩ.

Il regolatore qui descritto, come indicato nella *fig. 1,* è munito di due cordoni dei quali uno termina con una spina e l'altro con una presa. La spina sarà inserita nella presa di rete c.a. (220 V), mentre alla presa farà capo il carico composto da una o più lampade, collegate tra loro in parallelo, con una potenza complessiva non superiore a 350 W.
Quando la manopola dell'interruttore è ruotata completamente in senso antiorario, l'apparecchiatura è spenta. Subito dopo lo scatto, ruotando la manopola in senso orario, la lampada (o le lampade) avranno il filamento appena visibile, come detto sopra, mentre, continuando a girare la manopola in senso orario, si avrà la massima luminosità.

Questo articolo è stato redatto in collaborazione con la Philips-Elcoma; per ulteriori informazioni sul progetto e sui materiali occorrenti, rivolgersi alla redazione di Radiorama.





TEMPORIZZATORE PER FOTORIPRODUTTORI

Il temporizzatore elettronico che presentiamo è stato realizzato per l'uso con ingranditore fotografico per stampa; naturalmente, nulla ne vieta l'utilizzazione per altri scopi, qualora risulti idoneo. Per l'uso previsto, i tempi variano da 0,1 sec a 10 sec e quindi la temporizzazione è prevista in proposito.

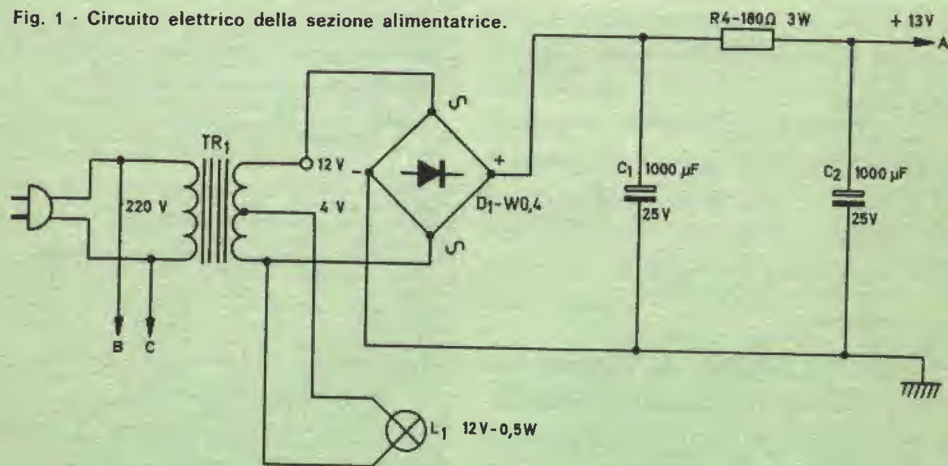


Fig. 1 · Circuito elettrico della sezione alimentatrice.

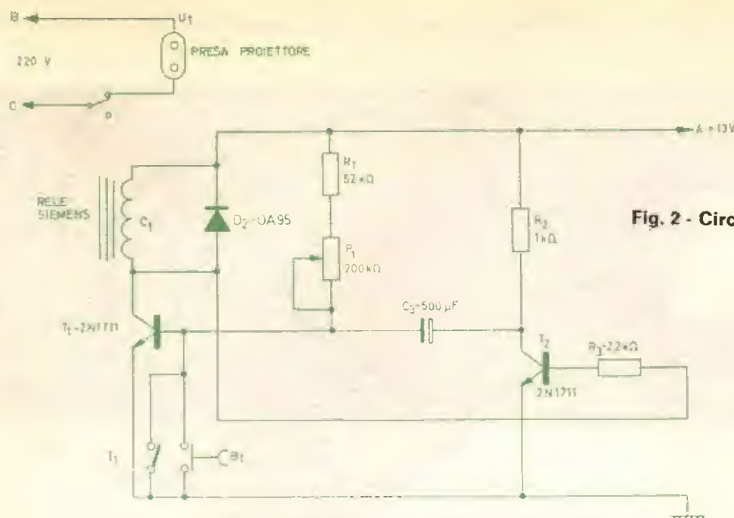
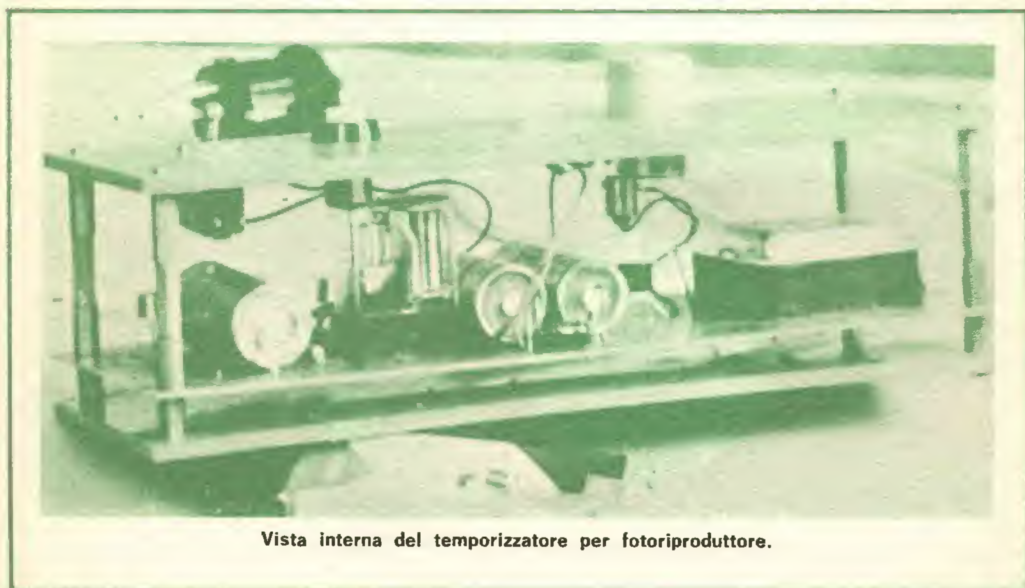


Fig. 2 - Circuito di temporizzazione.

Il circuito, formato dal gruppo di alimentazione, dal gruppo di temporizzazione, dal relé e dai comandi, è completamente autonomo e quindi si inserisce direttamente sulla rete a 220 V su un lato, mentre sull'altro presenta la presa per il proiettore.

L'alimentatore - L'alimentatore incorporato nell'apparecchio è realizzato con un trasformatore per campanelli da 220 V/4-8-12 V, 5 W, elemento reperibile con estrema facilità.
Il raddrizzatore viene attuato con ponte al silicio tipo W 0,4 GE ed il livellamento viene affidato a due condensatori elettrolitici da 1.000 µF - 25 V e ad un resistore da 180 Ω - 3 W.
Non è stato previsto l'interruttore generale, in quanto l'assorbimento del circuito è trascurabile sulla rete di alimentazione.
Nella *fig. 1* è rappresentato il circuito elettrico della sezione alimentatrice.

Il temporizzatore - Il circuito di temporizzazione è realizzato come univibratore per ottenere una maggior precisione nei tempi operativi che questo circuito offre. Nella *fig. 2* è rappresentato questo cir-



Vista interna del temporizzatore per fotoriproduttore.

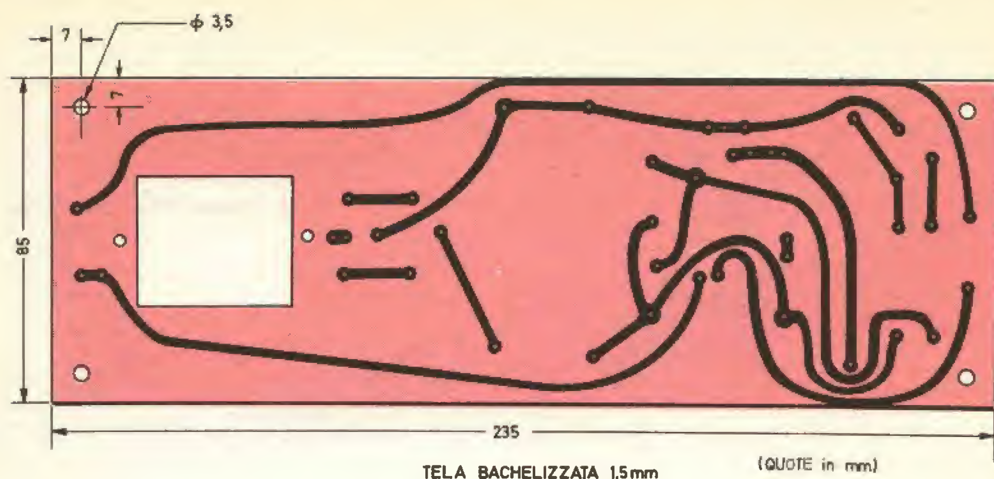
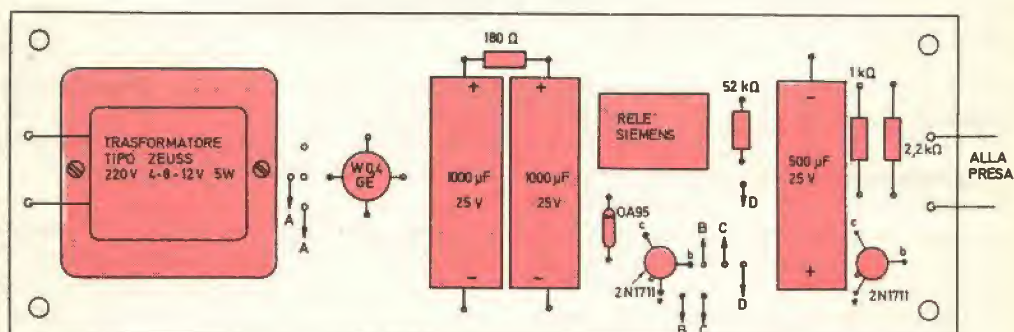


Fig. 3 - Rappresentazione della basetta a circuito stampato, impiegata per il montaggio del temporizzatore.



A-A LAMPADINA 12V 0,5W B-B PULSANTE C-C INTERRUTTORE D-D POTENZIOMETRO

Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

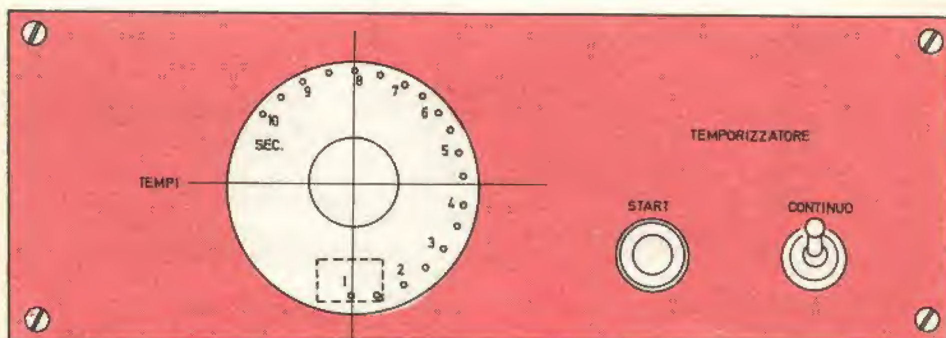


Fig. 5 - Rappresentazione dei comandi dell'apparecchio.

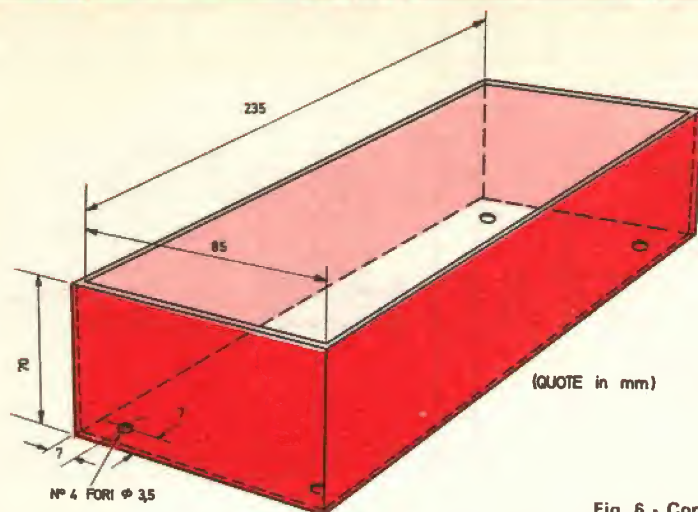


Fig. 6 - Contenitore in ottone verniciato, usato per il montaggio del prototipo.

cuito; esso è formato da un primo transistore T1, che alimenta sul collettore il relé ed è comandato dal secondo transistore T2 tramite il gruppo di temporizzazione formato da R1, P1, C3.

MATERIALE OCCORRENTE

Sezione alimentatrice

TR1	= trasformatore da 220 V, 4-8-12 V 5 W, tipo per campanelli
L1	= lampadina da 12 V - 0,5 W
D1	= ponte raddrizzatore da 50 V - 1 A, tipo W 0,4 GE *
R4	= resistore da 180 Ω - 3 W
C1, C2	= condensatori elettrolitici da 1.000 μF - 25 V

Temporizzatore

Ct	= relé da 12 V, 5-8 mA tipo Siemens V 23154 - CO 420 B 104
T1, T2	= transistori NPN tipo 2N1711
D2	= diodo tipo OA95
P1	= potenziometro lineare da 200 kΩ - 0,5 W
R1	= resistore da 52 kΩ - 0,5 W
R2	= resistore da 1 kΩ - 0,5 W
R3	= resistore da 2,2 kΩ - 0,5 W
C3	= condensatore elettrolitico da 500 μF - 25 V
I1	= interruttore da quadro a pallino
B1	= pulsante da pannello
U1	= presa da pannello

Piastra per circuito stampato, carta bachelizzata ramata
Pannello superiore in alluminio da 2 mm oppure in resina sintetica da 4 mm
Disco trasparente in plexiglass da 2 ÷ 3 mm
Manopola, contenitore in lamiera di ottone o ferro da 1 mm di spessore e minuterie varie

* I materiali della G.E. sono distribuiti in Italia dalla Eurelettronica S.r.l., via Mascheroni 19, 20145 Milano. Per il Piemonte rivolgersi a R. Naudin, via Broni 4, Torino.

La regolazione del tempo avviene agendo sul potenziometro P1; la partenza del temporizzatore si ottiene provocando l'interdizione di T1 con il pulsante di comando B1.
In parallelo a B1 è posto l'interruttore I1 che, chiuso, mantiene interdetto T1 e quindi il relé aperto a tempo indefinito; serve quindi per escludere il funzionamento del temporizzatore stesso. La linea di alimentazione del proiettore a 220 V viene comandata dai contatti aperti a riposo del relé.
In caso di utilizzazione di correnti superiori al normale, sarà opportuno usare più contatti in parallelo del relé stesso.
L'apparecchio viene realizzato su una basetta a circuito stampato, di cui viene fornita la rappresentazione nella *fig. 3*, mentre nella *fig. 4* si vede la disposizione dei componenti.
Non essendo critico il circuito, la tecnica costruttiva può essere diversa da quella indicata.

Taratura dei tempi di scatto - Per ottenere la miglior precisione possibile è opportuno tarare l'apparecchio in modo sperimentale, segnando sul disco accoppiato al potenziometro i vari riferimenti, come

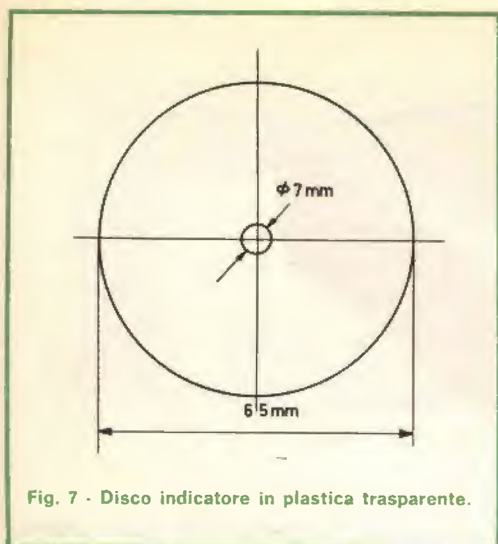


Fig. 7 - Disco indicatore in plastica trasparente.

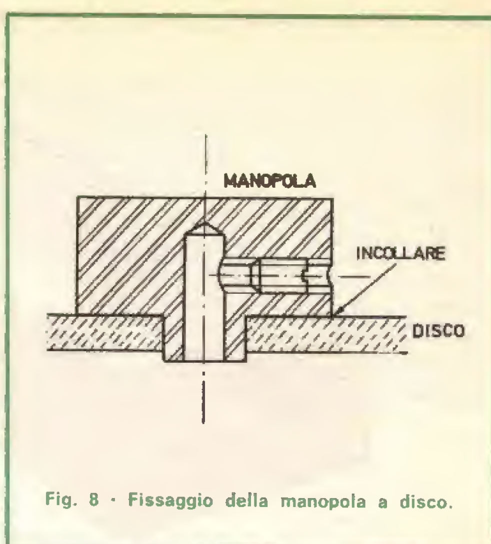


Fig. 8 - Fissaggio della manopola a disco.

visibile nella *fig.* 5. Il confronto viene fatto con un cronometro comune e non dovrebbe presentare difficoltà alcuna.

Il contenitore dell'apparecchio - Il contenitore dell'apparecchio può essere realizzato in vari modi. Nel montaggio del prototipo è stato scelto un contenitore in ottone verniciato, illustrato con le opportune quote nella *fig.* 6.

Nella finestra superiore compare il valore del tempo scelto; per ottenere questo, si è ricorsi ad un disco in plastica trasparente (*fig.* 7), fissato alla manopola relativa come nella *fig.* 8, e bloccato con collante opportuno; sul disco sono riportati i valori di tempo, che vengono illuminati tramite la finestra ricavata sul pannello superiore dello strumento illustrato nella *fig.* 9, il quale può essere realizzato in alluminio od in resina laminata.

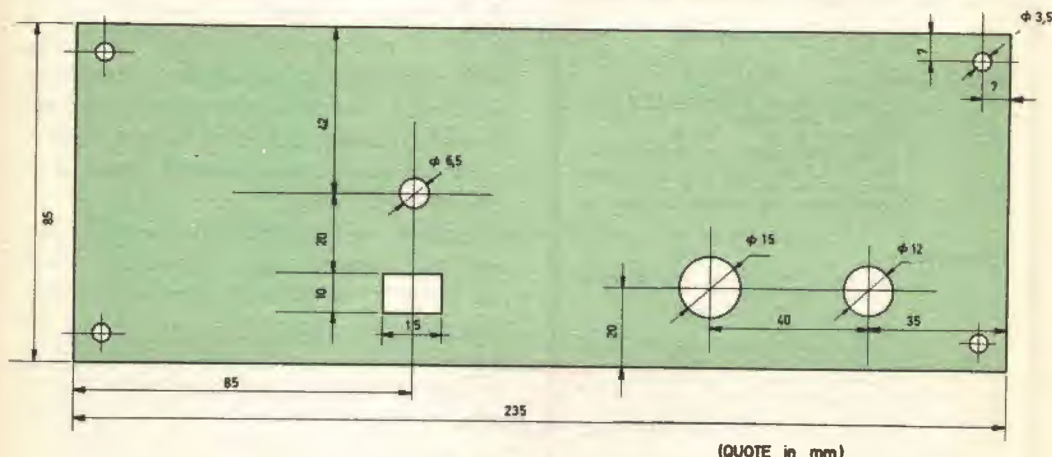


Fig. 9 - Illustrazione e piano di foratura del pannello superiore dello strumento.

La lampada spia che compare collegata sul trasformatore nella *fig.* 2, viene a trovarsi esattamente sotto il disco trasparente e serve a facilitare la lettura nell'oscurità; per non avere disturbi di luce, è opportuno schermarla con vernice trasparente rossa. ★

TELECOMUNICAZIONI A MEZZO DI ONDE GUIDATE

di Brian Sexton, CEng, MIERE

Parte 1ª

Recentemente sono convenuti a Londra, per presenziare al congresso telefonico indetto dalla Institution of Electrical Engineers, ingegneri specialisti provenienti da molte parti del mondo. In base alle loro affermazioni ed all'esito delle esperienze compiute, si prevede che le comunicazioni a lunghe distanze a mezzo di guide d'onda saranno largamente diffuse prima della fine del secolo.

Aprendo i lavori del congresso, il professor H. E. Barlow ha riassunto la tecnologia ed ha commemorato molti pionieri, tra cui lord Rayleigh, per il concetto originale di guida d'onda. Ha parlato anche dei grandi progressi fatti nell'uso delle microonde per il radar durante la seconda guerra mondiale e delle possibili applicazioni civili verso la fine delle ostilità, aggiungendo che uno di questi progressi è stata la telecomunicazione a grandi distanze per mezzo della cosiddetta guida d'onda circolare a basse perdite H_{01} o TE_{01}.

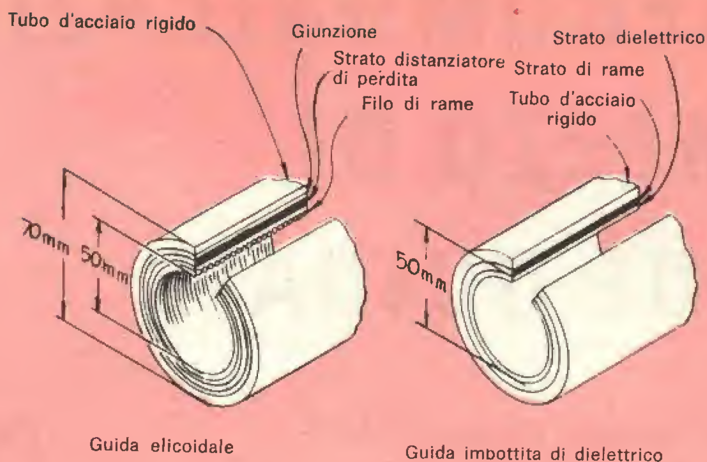
Tra l'altro, ha ricordato la convenzione del 1959 sulle trasmissioni a lunghe distanze per mezzo di guide d'onda ed ha fatto notare che gli obiettivi non sono mutati: solo le risorse disponibili sono state di gran lunga perfezionate. Poco dopo questa convenzione, diventarono realtà le comunicazioni a mezzo di satelliti e gran parte degli sforzi dedicati alle applicazioni delle guide d'onda per lunghe distanze vennero trasferiti sui progetti con satelliti, che promettevano l'assolvimento di un compito del tutto differente e tuttavia complementare.

Attualmente, le bande di frequenza sono talmente congestionate che diventa indispensabile un sistema di telecomunicazioni con guide d'onda. Un prototipo completo di tale sistema non è stato ancora presentato, ma molto lavoro pratico è già stato compiuto, per cui la meta non dovrebbe essere lontana.

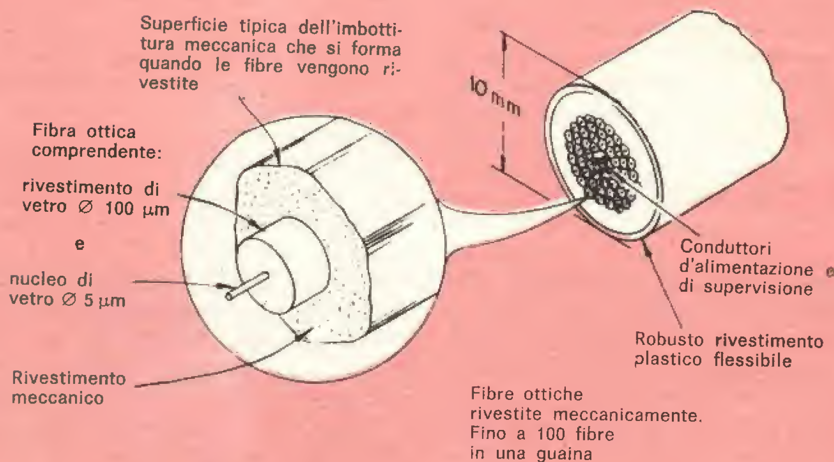
Concludendo, il professor Barlow ha fatto notare le difficoltà che si sono incontrate, nei primi stadi di sviluppo, per identificare le particolarità tecnologiche importanti. Ha aggiunto inoltre che, attualmente, le guide d'onda a superficie dielettrica, comprese le fibre ottiche, sono alquanto premature per le comunicazioni a lunghe distanze ma che, probabilmente, in un prossimo futuro, potranno trovare valide applicazioni su distanze più brevi.

È significativo ricordare che solo quattro o cinque anni fa venivano espressi dubbi circa la necessità di usare frequenze superiori ai 10 GHz. Oggi invece viene sfruttata la banda tra 30 GHz e 100 GHz e si prendono in considerazione progetti di sistemi telefonici per telecomunicazioni con guide d'onda simili alle reti di distribuzione dell'energia elettrica.

Videofoni e confravisione - Parlando della partecipazione della Gran Bretagna nella tecnologia delle guide d'onda, W. J. Bray, direttore delle ricerche presso il Ministero britannico delle Poste, ha detto che le ricerche ed i perfezionamenti sui sistemi di trasmissione a guide d'onda, compiuti negli ultimi anni dal suo Paese, potrebbero risolvere il problema di adattare economicamente il grande e crescente traffico di telecomunicazioni previsto sulle principali linee telefoniche negli ultimi due decenni del ventesimo secolo ed ol-



Guide di tipo TE_{01}



Guida a fibre ottiche

Disegni dei due principali tipi di linee a guida d'onda in esame presso il laboratorio di ricerche del Ministero delle Poste britanniche. Il disegno in alto illustra la guida elicoidale (a sinistra) e la guida imbottita di dielettrico (a destra), entrambe di tipo TE_{01}; in basso, una guida a fibre ottiche.

tre. Molta parte dell'aumento del traffico sarà dovuto a nuovi servizi, come il telefono visivo (videofono), la televisione collettiva (confravisione), ed i collegamenti per la trasmissione di dati ad alta velocità.

Questi nuovi servizi richiederanno una larghezza di banda maggiore di quella attuale per i dati a bassa velocità e la telefonia e, per essere praticabile, i costi delle trasmissioni per ogni unità di larghezza di banda dovranno essere economici. È altresì importante rendersi conto dei vantaggi economici sostanziali, operativi e di prestazione che vengono offerti dalle reti telefoniche per la trasmissione numerica codificata con modulazione ad impulsi (p.c.m.) ed a commutazione in confronto con le normali tecniche analogiche multiplex a divisione di frequenza (f.d.m.). Per ottenere un funzionamento economico, è necessario usare, sulle linee di trasmissione p.c.m., un'alta frequenza di unità di informazione, in modo da ottenere la massima capacità di traffico su

Caratteristica	Guida TE_{01}	Guida a fibre ottiche
Diametro	70 mm esterno 50 mm interno	10 mm per cavo da 100 fibre
Rigidità	Rigido	Flessibile
Curvatura	Non superiore ad un raggio di 100 m	Non superiore ad un raggio di 1 m
Gamma di frequenze	30-120 GHz	300.000 GHz circa
Perdite/km	2,5-3,5 dB	10-20 dB (obiettivo)
Distanza tra i ripetitori	10-20 km	1-2 km
Frequenza bit/sec	5 x 10^{8} (2 x 10^{9})*/portante	10 x 10 (5 x 10^{6})*/fibra
Circuiti telefonici	400.000	160.000
Videofoni	5.000	2.000
Televisione (bilaterale)	250 (una guida sola)	100/100-cavofibra

* Valori proposti per la seconda fase di sviluppo

Tab. 1 - Caratteristiche meccaniche ed elettriche e capacità di traffico delle guide TE_{01} ed a fibre ottiche.

ogni portante. Ciò significa che la distorsione di ritardo deve essere minima, caratteristica questa di parecchi sistemi a guida d'onda.

Sistemi del Ministero britannico delle Poste

- Presso il Ministero britannico delle Poste, in collaborazione con le industrie e le Università, vengono attualmente studiati due sistemi specifici a guide d'onda. Uno di questi si basa su guide elicoidali e dielettriche TE_{01} del diametro di 50 mm, mentre l'altro è una linea ottica a fibre. Le caratteristiche elettriche e meccaniche di questi due sistemi, le loro possibili capacità di traffico ed il loro attuale stadio di sviluppo sono illustrati nella tabella 1.

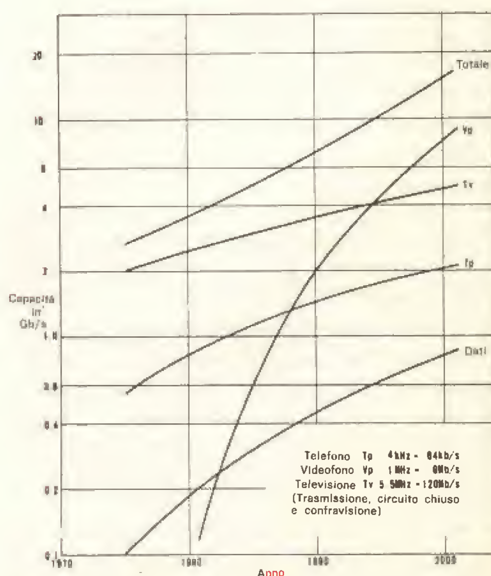
I lavori sono in stadio avanzato con i sistemi TE_{01} e pare che siano tecnicamente attuabili; sono già infatti disponibili progetti per prove pratiche.

Meno velocemente si procede invece con i sistemi a fibre ottiche; però, le indicazioni attuali fanno prevedere che anche questo metodo potrà avere un futuro, dal momento che la flessibilità delle fibre ottiche elimina la necessità di speciali tecniche di posa con lunghe sezioni diritte, ripiegature graduali ed un numero limitato di angoli appositamente progettati, relativi alle guide d'onda elicoidali e dielettriche.

Dispositivi a stato solido da usare come generatori e convertitori in sistemi TE_{01} sono già disponibili fino a circa 50 GHz, e si sa che essi sono realizzabili fino ad almeno 100 GHz, mentre i laser a temperatura ambiente per i sistemi a fibre ottiche devono ancora dimostrare le prestazioni e l'affidabilità necessarie per i sistemi pratici.

La rete telefonica inglese

- Attualmente, la rete telefonica del Regno Unito è dotata di sistemi analogici a cavi coassiali f.d.m., con larghezze di banda di 4 MHz e 12 MHz (che offrono rispettivamente, per ogni cavo, 960 e 2700 circuiti telefonici), e di sistemi radioripetitori a microonde f.d.m./f.m. (modulati in frequenza), funzionanti nella gamma da 2 GHz a 8 GHz con fino a 1.800 circuiti telefonici su ciascuna di parecchie portanti a microonda. È in costruzione un sistema f.d.m. analogico a cavo coassiale con una larghezza di banda di 60 MHz, che permetterà 10.800 circuiti telefonici su ogni tubo coassiale. Altri campi di ricerca comprendono sistemi radioripetitori numerici a microonde, funzionanti nella regione tra 10 GHz e 40 GHz.



Principali linee di collegamento in Gran Bretagna, sino alla fine del secolo, previste dal Ministero delle Poste. La capacità di tali linee è data in 10^9 bit/sec.

Come avviene nella maggior parte dei paesi industriali, è difficile, in Gran Bretagna, trovare spazio nella regione delle microonde, specialmente al di sotto dei 10 GHz. Al di sopra di questa frequenza, i sistemi a microonda non sono più tanto vantaggiosi, in quanto il numero delle stazioni ripetitrici tende ad aumentare con la frequenza di funzionamento. L'esperienza ha dimostrato che al di sopra dei 15 GHz sono necessarie stazioni ripetitrici ogni 5 km per compensare le perdite di trasferimento durante forti piogge. È probabile perciò che tali sistemi saranno adottati solo su percorsi accidentati.

Sembra certo che, per sostenere il traffico dei prossimi due o tre decenni, per le linee ad alta capacità che collegano le maggiori città inglesi si dovranno usare guide d'onda TE_{01} (o di altro tipo a capacità similare), con un vasto sistema secondario di cavi coassiali numerici a media capacità, sistemi a microonde e, se possibile, installazioni a fibre ottiche.

Queste fibre, oltre alla possibilità di essere usate per reti a giunzioni telefoniche, possono risolvere un altro problema, fornendo una distribuzione locale a larga banda tra scambio ed abbonato. Se risulteranno idonee, potrebbero fornire servizi integrati audiovisivi come il videofono, le trasmissioni televisive l'accesso a biblioteche di nastri video e di film, memorie computer e così via. Le loro singolari proprietà di flessibilità e compattezza, la possibilità di fornire molti canali a larga banda con divisione di spazio e con apparecchiature semplici nel posto ricevente, nonché il basso costo potenziale, rendono le fibre ottiche molto sfruttabili per le future applicazioni.

Sviluppi futuri - Guardando al futuro, il sig. Bray ha previsto naturale, quando si avranno a disposizione gli adatti dispositivi microonda a stato solido, il funzionamento di guide d'onda TE_{01} nella gamma da 80 GHz a 275 GHz, con una guida da 20 mm elicoidale o guarnita con dielettrico. Tale sistema potrebbe offrire la capacità di un milione di circuiti telefonici, circa due volte e mezzo superiore a quella di una guida da 50 mm funzionante nella gamma 32 GHz e 110 GHz.

Il sig. Bray si è preoccupato inoltre di far notare che tale sistema richiederebbe più ripetitori e che potrebbe essere giustificato solo quando il traffico raggiungerà un punto in cui tutta l'alta capacità potrebbe essere completamente utilizzata. Inoltre, prima che questo stadio di sviluppo venga raggiunto, possono presentarsi altri metodi.

Una guida di dimensioni più piccole, con maggiore flessibilità meccanica e che si possa piegare in curve relativamente strette senza alterazione delle sue caratteristiche elettriche, sarebbe la più desiderabile, ha proseguito il sig. Bray. Ciò suggerisce lo sfruttamento di onde superficiali su strutture dielettriche a basse perdite, come sono le guide a fibre ottiche. Bray, inoltre, attirò l'attenzione sulla vasta regione dello spettro tra il limite di frequenza superiore di circa 300 GHz della attuale tecnologia delle guide TE_{01} ed i 300.000 GHz dei sistemi a fibre ottiche prossimi all'infrarosso. Uno studio di questa regione potrebbe rivelare dispositivi e materiali nuovi e nuove strutture di guide d'onda con possibilità di larghezza di banda persino superiori a quelle dei sistemi attualmente sotto sviluppo. Mentre si prevede che questi saranno più che adeguati per tutte le necessità fino alla fine del secolo, quelli potrebbero preparare la strada per nuovi tipi di telecomunicazioni visive, come, per esempio, le trasmissioni a colori tridimensionali con standard di definizione di gran lunga superiori a quelli delle trasmissioni attuali.

Il sig. Bray ha concluso che gli studi tecnici, di traffico e di costo fanno prevedere che le guide d'onda TE_{01} funzionanti nella gamma 30 GHz e 120 GHz sono tecnicamente possibili, offrono in confronto con altri metodi un rapporto più basso tra costo ed unità di capacità ed hanno capacità di traffico adeguate al volume previsto (400.000 circuiti telefonici o equivalenti come larghezza di banda) sulle linee principali tra le città del Regno Unito verso la fine dell'attuale decennio. Ha sottolineato infine che queste conclusioni provvisorie dovranno essere convalidate da prove pratiche, il cui inizio è in programma per il 1973.

In Gran Bretagna i sistemi di guide d'onda a fibre ottiche funzionanti in prossimità dell'infrarosso (300.000 GHz) sono ancora ai primi stadi di sviluppo. L'interesse per questi sistemi è però considerevole, in quanto la loro intrinseca flessibilità meccanica li rende molto adatti per giunzioni a media capacità e linee tra città negli ultimi anni del secolo. Vi sono inoltre le possibilità di distribuzione locale a larga banda, di cui già si è parlato.

(*continua*)

Microscopio ionico di campo perfezionato

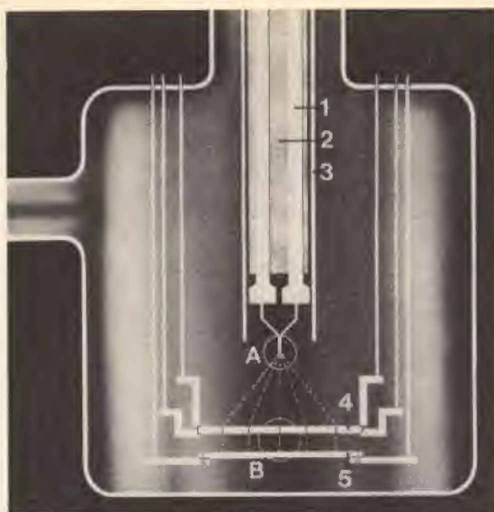
Il miglioramento di questo strumento permette nuove prospettive di osservazione degli atomi

Da una quindicina d'anni la scienza dispone di uno strumento, il microscopio ionico di campo, con il quale si può vedere la configurazione degli atomi di un metallo come il tungsteno ed osservare l'assorbimento di atomi di gas individuali sulla superficie d'un determinato metallo, grazie ad un ingrandimento dell'ordine del milione. Tuttavia, questa "osservazione" non è così facile in pratica, perché le immagini, che hanno fatto sensazione a loro tempo, non possono essere fissate che su una pellicola molto sensibile e dopo un tempo di posa lungo in media dieci minuti.

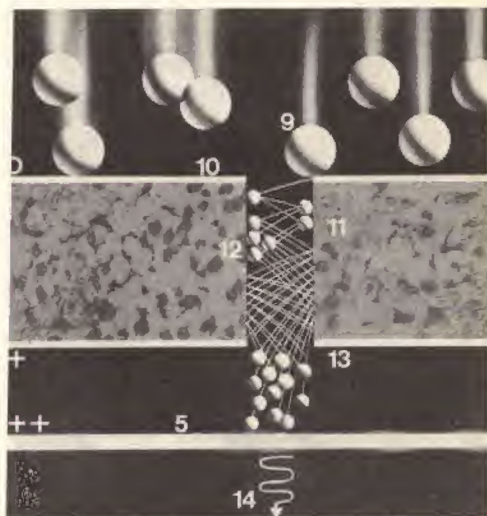
Per molto tempo si è pensato che le possibilità della microscopia ionica di campo fossero limitate fino a che, recentissimamente, nei laboratori di ricerca della Philips di Eindhoven il dr. A. Van Oostrom (in collaborazione con i laboratori di ricerca della Mullard e con un gruppo di studiosi dell'Università di Cambridge), riuscì a migliorare sensibilmente il microscopio ionico di campo con l'impiego di un amplificatore elettronico d'immagini, proveniente dalla tecnica dei raggi infrarossi.

Molecole scambiate per atomi - L'inventore del microscopio ionico di campo è il dr. Erwin Müller, un tedesco emigrato nel 1948 negli USA. È noto l'errore che questi commise nel 1936, allorché scoprì il microscopio ad emissione di campo; egli credette allora di percepire atomi individuali sullo schermo del suo tubo elettronico a vuoto, ed ottenne l'emissione di campo facendo circolare nel vuoto degli elettroni generati dalla punta microscopica (ottenuta per attacco chimico) d'un filo di tungsteno e diretti verso uno schermo fluorescente.

In seguito, dopo una controversia durata alcuni anni, il dr. Müller dovette riconoscere che ciò che aveva considerato come atomi isolati erano grosse molecole, la cui struttura non era visibile sull'immagine. Questo errore era dovuto all'imprecisione dell'immagine osservata, che era suscettibile di molte interpretazioni. Più tardi, nel 1951, il dr. Müller ebbe il grande merito di scoprire l'effetto della ionizzazione di campo, indispensabile alla forma del microscopio qui descritto, interpretando correttamente un errore commesso al tempo dei suoi numerosi esperimenti.







1 - Supporti conduttori raffreddati con azoto liquido, ai quali è fissato il filo metallico da esaminare, sottoposti ad una carica fortemente positiva.
2 - Azoto liquido.
3 - Rinforzo messo a terra.
4 - Placca a microcanali, messa a terra nella sua parte superiore.
5 - Schermo fluorescente, a forte carica positiva, che urta le radiazioni elettroniche amplificate.
6 - Immagine della punta del filo metallico (fortemente ingrandita).
7 - Atomo di gas.
8 - Atomo di gas in prossimità del filo metallico, sul punto di essere ionizzato.
9 - Ione di gas che si dirige a forte velocità verso la placca a microcanali.
10 - Elettrodo superiore, messo a terra, della placca a microcanali.
11 - Microcanale.
12 - Elettroni liberati dalla parete del microcanale, in corso di processo di moltiplicazione.
13 - Elettrodo inferiore della placca a microcanali, caricato positivamente in rapporto all'elettrodo superiore.
14 - Luce emessa dallo strato fluorescente dello schermo (5), sotto l'effetto del bombardamento di elettroni.

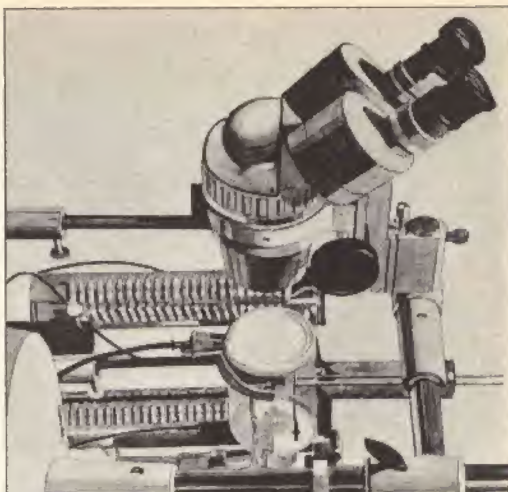
Principio del microscopio ionico di campo, con placca a microcanali.

Il suo tubo elettronico non era perfettamente sigillato e vi penetrava probabilmente vapore di mercurio. Inoltre, i poli + e — del filo e dello schermo erano stati invertiti fra loro. Si produceva una ionizzazione di atomi di gas in prossimità del filo metallico (il conduttore che serviva all'origine da sorgente di elettroni) e gli atomi di gas, così provvisti di una carica elettrica, si comportavano allora come gli elettroni per quanto concerne la traiettoria seguita nel microscopio. Essi si spostavano seguendo traiettorie praticamente rettilinee dal punto del filo metallico verso lo schermo, ove provocavano la formazione di tacche luminose.

Quando il dr. Müller ebbe compreso che, nelle circostanze descritte, l'illuminazione dello schermo non era provocata dagli elettroni ma dagli ioni, le possibilità d'utilizzare gli ioni in un punto stabilito cominciarono a designarsi nella sua mente. Grazie alla loro

massa più grande (la massa di uno ione è parecchie migliaia di volte più grande di quella di un elettrone), gli ioni sono in grado di fornire un'immagine molto più dettagliata che non gli elettroni. Le tappe seguenti, necessarie per mettere a punto uno strumento, poterono essere superate abbastanza in fretta per la competente inventiva: nel 1955, il dr. Müller scoprì che il raffreddamento della punta di tungsteno per mezzo dell'azoto liquido aveva per conseguenza un miglioramento considerevole della ionizzazione di campo e, nel 1956, egli applicò per la prima volta l'evaporazione di campo.

Reticolo atomico intatto - Si può generare questa evaporazione di campo rialzando temporaneamente la tensione entro il filo metallico e lo schermo. Si provoca così l'evaporazione di piccole disuguaglianze alla superficie del punto del filo metallico attaccato dall'acido, fino a che sussiste un reticolo atomico intatto, dalla struttura regolare. Questa superficie intatta permette di studiare la struttura del reticolo atomico del tungsteno, ma un fatto che presenta una minor attrattiva è il seguente: dopo l'immissione di deboli quantità di gas estranei nel tubo, si può osservare il fenomeno dell'assorbimento, quantunque indirettamente (come già accennato, per mezzo di negativi fotografici) ed in modo limitato. Lo strumento, dunque, ha avuto importanza nella sua forma originale per la metallurgia, ma il microscopio ionico di campo, sensibilmente migliorato nel frattempo e portatore di grandi promesse, si è rivelato in realtà meno adatto all'osservazione sistematica dei fenomeni d'assorbimento. Ciò fu una delusione per i numerosi chimici che avevano sperato

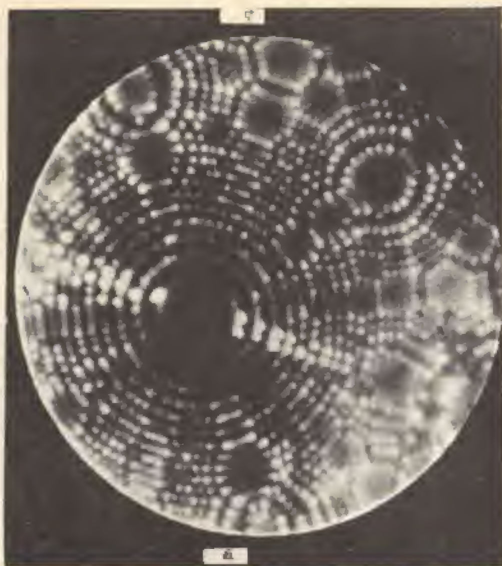


Schema d'insieme dell'installazione del microscopio.

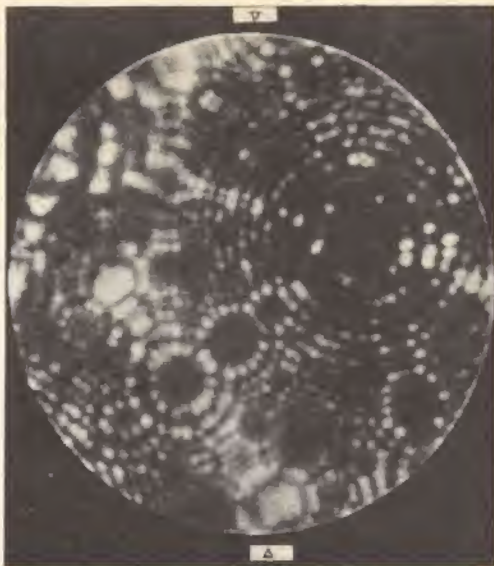
che il proiettore Müller (così come è chiamato talvolta il microscopio) permettesse loro di saperne di più sui catalizzatori (materie che favoriscono una reazione chimica senza parteciparvi).

La piastra a microcanali - La piastra a microcanali esiste già da molti anni. È un piccolo disco di materiali praticamente isolanti, rivestito sulle due facce di un sottile strato di metallo conduttore. Gli strati di metallo ed il disco sono attraversati da migliaia di microcanali. La parete interiore di un tale canale è fatta in modo tale per cui non è perfettamente isolante, ma presenta una debole conduzione elettrica. Quando, nel vuoto, si esercita una tensione elevata entro i due strati di metallo, un tale disco amplifica migliaia di volte la corrente di elettroni che lo colpisce.

Se, come in questo caso, sono gli ioni che urtano la placca a microcanali, questi vengono trasformati in elettroni. All'origine, la placca a microcanali fu usata come amplificatore d'immagini negli apparecchi militari d'osservazione agli infrarossi. Tuttavia, si constatò ben pre-



Configurazione di atomi sulla superficie del tungsteno, ottenuta utilizzando l'elio; tensione massima di formazione d'immagini 10,4 kV (4,5 V/Å).



Configurazione di atomi sulla superficie del tungsteno, ottenuta utilizzando l'argon; tensione ottima di formazione d'immagini 4,3 kV (1,9 V/Å).

sto che essa poteva rendere servizi inestimabili nel proiettore di Müller. La luminosità crebbe a tal punto che l'osservazione diretta divenne possibile. Ciò che risultò ben presto ancora più importante fu la possibilità di inviare come fornitore un altro gas che non l'elio utilizzato fino allora. Il dr. Van Oostrom, che recentemente effettuò ricerche intensive nei laboratori menzionati prima, con l'aiuto del microscopio ha scoperto che altri gas, come l'argon per esempio, erano ugualmente utilizzabili e che, di conseguenza, si potevano di nuovo usare tensioni più deboli che quelle necessarie finora con l'elio. Inoltre, egli capì ben presto che era possibile scegliere altri metalli diversi dal tungsteno (per esempio, il rame, il nichel o l'oro), perché una tensione più debole lascia intatti i metalli dolci.

L'avvenire si preannuncia promettente

- Tutti i ricercatori scientifici usano di preferenza uno strumento che, per funzionare bene, non imponga esigenze troppo severe, cioè uno strumento che tolleri centinaia di variazioni di tensione, di temperatura, ecc. Essi si sono liberati dalle condizioni severe a cui erano soggetti i primi utilizzatori del microscopio ionico di campo (obbligo di usare elio e tensioni elevate), e che non permettevano di usare che il tungsteno e non producevano che una debole luminosità.

Ora che si possono usare altri gas ed altri metalli, il microscopio ionico di campo è divenuto subito uno strumento universale e particolarmente appropriato a diversi lavori scientifici. L'assorbimento di gas è ora direttamente percepibile sullo strumento, e, ciò che presenta una grande importanza per la ricerca, esso può essere osservato sotto diverse intensità di campo, il che era impossibile prima.

Il dr. Van Oostrom, che predisse numerose possibilità d'applicazione al mi-

croscopio migliorato, usa ora personalmente lo strumento per ricerche nel campo delle scariche nel vuoto. Questo fenomeno può prodursi nei tubi a vuoto funzionanti sotto alte tensioni allorché il catodo presenta irregolarità microscopiche. Queste irregolarità microscopiche del catodo possono provocare un'emissione di campo e, in seguito, delle scariche. Il microscopio ionico di campo può ora essere usato nelle ricerche metallurgiche, che potranno eliminare questo fenomeno indesiderabile. ★

UN PONTE DI WHEATSTONE PORTATILE

L'illustrazione mostra un ponte di Wheatstone, adatto per qualsiasi uso, il quale può essere utilizzato da personale anche non specializzato. Con questo ponte possono essere misurate resistenze da 0,001 Ω a 10 MΩ; il grado di accuratezza tra 10 Ω e 10 MΩ sarebbe dello 0,1%.

Lo strumento, realizzato dalla ditta inglese Croydon Precision Instrument Company Ltd., è autonomo, funzionando mediante sette celle da 1,5 V contenute nel coperchio. Il circuito si serve di un partitore di tensione Kelvin-Varley, incorporante quattro quadranti misuratori con calibrazione 9 x 1.000, 9 x 100, 9 x 10 e 10 x 1, con un interruttore di gamma a sette posizioni con valori di 1.000; 100; 10; 0,1; 0,01 e 0,001. L'interruttore di gamma incorpora pure quanto serve a controllare la batteria.



Quando il galvanometro incorporato mostra che è stato raggiunto il punto di equilibrio, la resistenza in corso di misurazione equivale ai dati del quadrante, moltiplicati per i dati inerenti alla gamma; questo tipo di circuito presenta vantaggi rispetto ai ponti di Wheatstone di tipo convenzionale, nel senso che contiene soltanto la metà delle solite bobine normali e conserva più a lungo il suo grado di accuratezza. Altri vantaggi sono rappresentati dal fatto che vi è sempre una resistenza di almeno 5.000 Ω in serie con il galvanometro, la quale offre a quest'ultimo una certa protezione, e dal fatto che i dati della gamma non influiscono in modo alcuno sul punto nullo.

Un invertitore transistorizzato fornisce al ponte, in maniera automatica, il giusto voltaggio, adatto alla gamma scelta; questo impedisce il sovraccarico del ponte o la possibilità di danni ai componenti in esame. Il galvanometro è un microamperometro con bobina mobile e sensibilità di 25-0-25 μA. Viene fornito un circuito di protezione a diodo. Grazie ad una presa si può ottenere, quando necessario, un collegamento con un rivelatore esterno.

Lo strumento è contenuto in una robusta cassa in melamina, dotata di maniglia per il trasporto. Le sue dimensioni totali sono di 330 x 240 x 200 mm ed il suo peso di 5,9 kg. Sul coperchio della cassa sono ben visibili le istruzioni relative all'uso dello strumento, unitamente ad un diagramma del circuito. ★

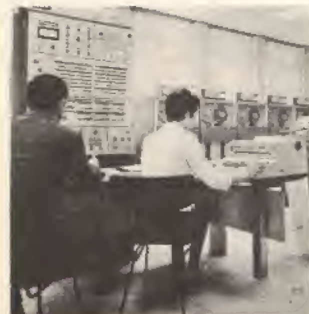
UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.



I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.
Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la SCUOLA RADIO ELETTRA ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI
In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.



LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.
Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudine alla logica.



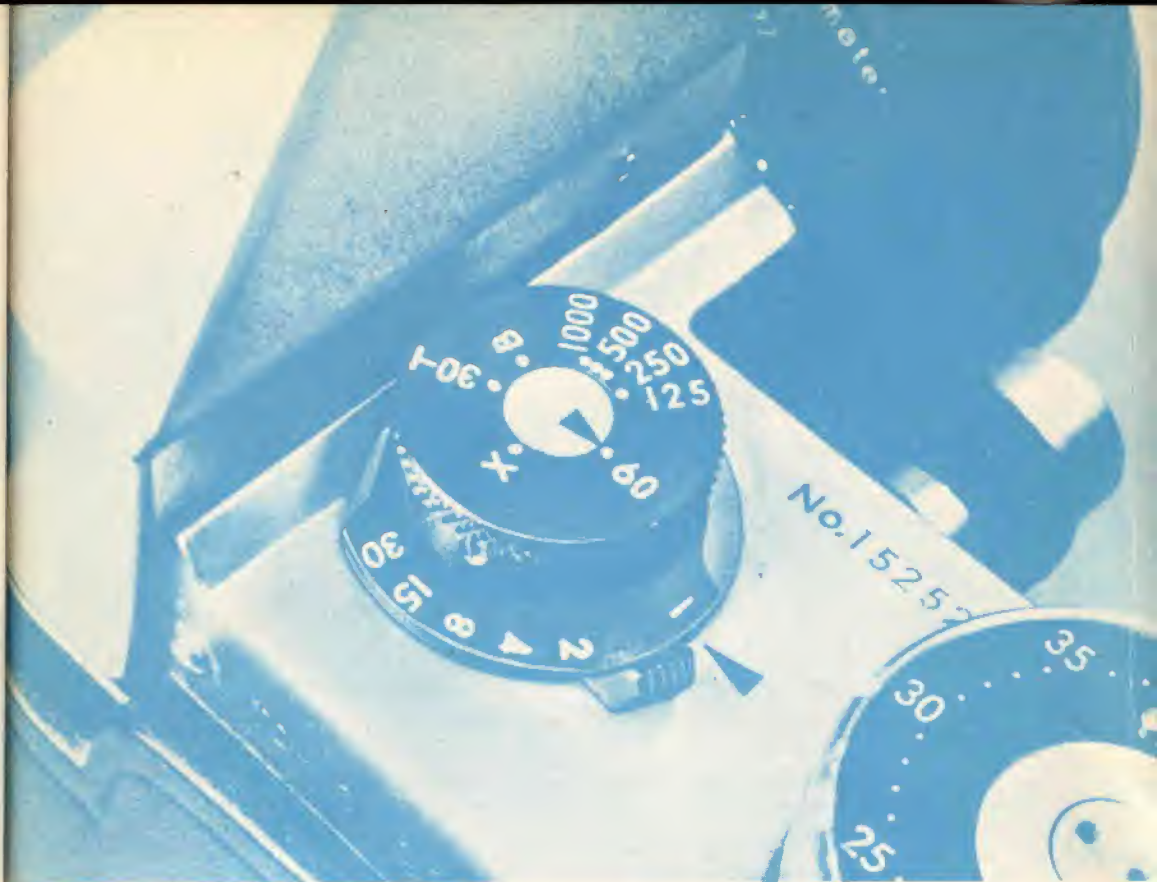
Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.
IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione.
Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.
Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5 385
10126 Torino

dolci 693





MISURATORE DELLA VELOCITÀ DI OTTURAZIONE

Effettua misure da uno ad un millesimo di secondo con buona precisione

Vi siete mai chiesti se le velocità di otturazione segnate sulla vostra macchina fotografica sono esatte? Avete mai sbagliata un'importante e irripetibile fotografia per sotto o sovra esposizione rimanendo con il dubbio che l'otturatore sia guasto?
In casi simili, probabilmente, avrete portata la macchina fotografica presso un laboratorio di riparazioni per farla controllare. Ora, con una spesa di poco superiore a quella di uno di questi controlli, potrete costruire un misuratore della velocità d'otturazione e controllare la macchina fotografica ogni volta che dubitate del suo funzionamento regolare.
Le gamme delle velocità d'otturazione vanno da 1 sec a 1/10 di sec, da 1/10

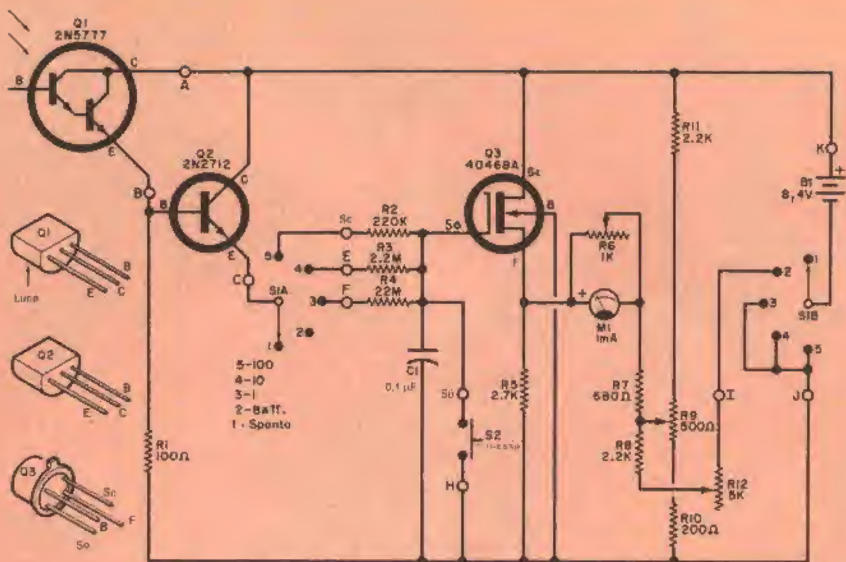


Fig. 1 - Il circuito è essenzialmente un voltmetro c.c. con MOSFET ad altissima resistenza d'entrata. Questo voltmetro misura la carica di C1, che è funzione del tempo in cui la luce è applicata a Q1.

MATERIALE OCCORRENTE

B1	=	batteria al mercurio da 8,4 V
C1	=	condensatore ermeticamente sigillato da 0,1 µF
M1	=	strumento da 1 mA f.s.
Q1	=	fototransistore G.E. 2N5777 *
Q2	=	transistore G.E. 2N2712 *
Q3	=	Mosfet RCA 40468A **
R1	=	resistore da 100 Ω - 0,5 W
R2	=	resistore da 220 kΩ - 0,5 W, toll. 5%
R3	=	resistore da 2,2 MΩ - 0,5 W, toll. 5%
R4	=	resistore da 22 MΩ - 0,5 W, toll. 5%
R5	=	resistore da 2,7 kΩ - 0,5 W
R7	=	resistore da 680 Ω - 0,5 W
R8, R11	=	resistori da 2,2 kΩ - 0,5 W
R10	=	resistore da 200 Ω - 0,5 W
R6	=	potenziometro da 1 kΩ
R9	=	potenziometro da 500 Ω
R12	=	potenziometro da 5 kΩ
S1	=	commutatore rotante a 2 vie e 5 posizioni
S2	=	interruttore a pulsante con contatto momentaneo

Scatola di plastica, circuito stampato, supporto per la batteria, zoccolo per transistori, feltro, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie

* I componenti G.E. sono distribuiti in Italia dalla Eurelettronica s.r.l., via Mascheroni 19, 20145 Milano. Per il Piemonte rivolgersi a R. Naudin, via Broni 4, 10126 Torino.

** I componenti RCA sono reperibili presso la RCA Silverstar Ltd., via dei Gracchi 20, Milano, oppure piazza Adriano 9, 10139 Torino.

a 1/100 di sec e da 1/100 a 1/1.000 di sec. Per misurare la velocità di otturazione, la macchina fotografica si pone sull'unità sensibile, sistemando una luce sopra essa. Si preme quindi il pulsante di rimessa e si fa scattare l'otturatore; la velocità d'otturazione si legge direttamente su uno strumento con una sola scala. Si può controllare qualsiasi macchina fotografica con otturatore sia a tendina, sia di tipo centrale. Lo strumento mantiene il valore per alcuni minuti in relazione con la qualità dei componenti usati.

Costruzione - Il misuratore della velocità d'otturazione è composto da due parti separate: un transistore fotosensibile nella sua propria scatoletta ed un complesso elettronico nel quale è montato lo strumento.

Lo schema del circuito è riportato nella

fig. 1, mentre nella *fig. 2* sono visibili il disegno di un circuito stampato e la disposizione dei componenti. Il circuito stampato è stato progettato per essere fissato direttamente ai terminali dello strumento, ma al suo posto si può usare, per il montaggio, una basetta perforata, disponendo le parti allo stesso modo. Si noti che, per ottenere una precisione normale, per R2, R3 e R4 sono stati usati resistori al 5%. Per ottenere una precisione maggiore, occorre usare resistori all'1%. È anche importante che il condensatore C1 sia ermeticamente sigillato e che sia di alta qualità.

Per Q2 è necessario un transistore al silicio a basse perdite. Il transistore Q3 è un MOSFET e deve essere maneggiato con attenzione; esso viene venduto con un anello, che pone in cortocircuito i suoi quattro terminali per evitare che cariche elettrostatiche accumulate sulle dita possano danneggiare la soglia del transistore. Non si tolga quindi l'anello di cortocircuito se non dopo che il transistore è montato nel circuito. Se il cortocircuito è fatto a mezzo di un rivetto, si avvolga intorno ai quattro terminali un pezzetto di filo di rame nudo, si tolga il rivetto e si lasci il filo di rame fino al completamento della costruzione. Saldando Q3, occorre usare per i terminali un dissipatore di calore ed impiegare un saldatore a riscaldamento continuo di bassa potenza e non un saldatore istantaneo, in quanto è possibile che il campo magnetico creato dal trasformatore del saldatore istantaneo possa danneggiare il MOSFET. Per maggiore sicurezza, si colleghi a massa la parte metallica del saldatore. Se dopo aver completata la costruzione, si deve fare qualche modifica ai collegamenti è necessario avvolgere un filo di cortocircuito intorno ai terminali del MOSFET.

Per rifare la scala dello strumento, togliete la parte frontale e, facendo attenzione a non piegare l'indice, togliete il quadrante. Ritagliate o ricopiate la scala della *fig.* 3 ed incollatela sul quadrante. Ciò fatto, rimontate lo strumento, facendo attenzione all'allineamento del sistema di azzeramento meccanico.

Il circuito stampato ed altri componenti, compreso lo strumento, si montano in una scatoletta di plastica da 15 x 9,5 x 5 cm con coperchio metallico, come si vede nelle fotografie. Praticate i fori per il montaggio dello strumento in modo che questo si trovi a circa un centimetro dal



La scatola in cui viene montato il fototransistore Q1 deve essere abbastanza grande per sostenere la macchina fotografica da provare. Il pannello superiore della scatola si ricopre con feltro per evitare scalfitture all'apparecchio.

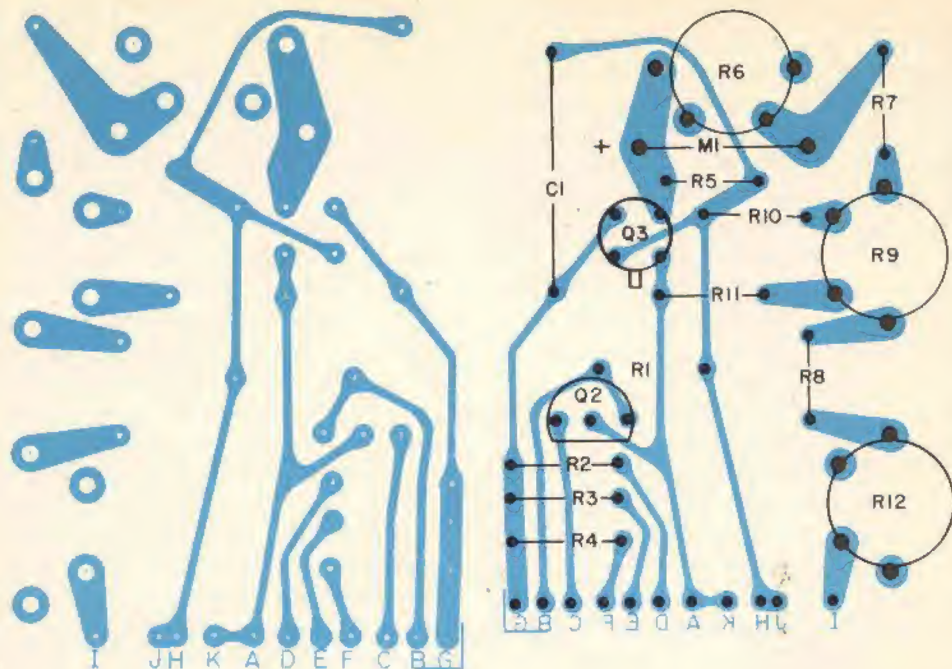


Fig. 2 - A sinistra è rappresentato il disegno in grandezza naturale del circuito stampato; a destra la disposizione dei componenti. Il circuito stampato viene fissato direttamente ai terminali dello strumento e deve essere quindi forato opportunamente.

bordo superiore del pannello. Eseguite anche il foro di fissaggio per il commutatore rotante S1, sotto lo strumento e lungo la linea mediana del pannello. L'interruttore di rimessa S2 può essere sistemato in qualsiasi posizione conveniente sul pannello frontale. Nel montaggio illustrato, per collegare la scatola del fototransistore con la scatola dello strumento, è stato usato un jack miniatura del tipo per auricolari. Si possono fare però

Fig. 3 - Ritagliate o copiate questa scala e sostituitela a quella originale dello strumento.



anche i collegamenti con fili passanti attraverso un apposito foro.

Montate il circuito stampato sui terminali dello strumento e stringete i dadi. In questo modo si fanno automaticamente i collegamenti tra lo strumento ed il circuito stampato. Montate la batteria in un supporto fissato alla scatola. Per una buona stabilità, usate batterie al mercurio. Eseguite poi i collegamenti del circuito come illustrato nella *fig. 1* ma non fissate lo strumento alla scatola se non dopo la messa a punto.

La scatola con il fototransistore Q1 deve essere sufficientemente grande da sostenere la macchina fotografica da controllare. Nel centro del pannello superiore praticate un foro leggermente più piccolo della parte sensibile, arrotondata, del transistore. Incollate il fototransistore al pannello, in modo che la parte sensibile sia visibile attraverso il foro. Per proteggere le finiture della macchina fotografica, incollate sopra il pannello della scatola un pezzo di feltro con un foro

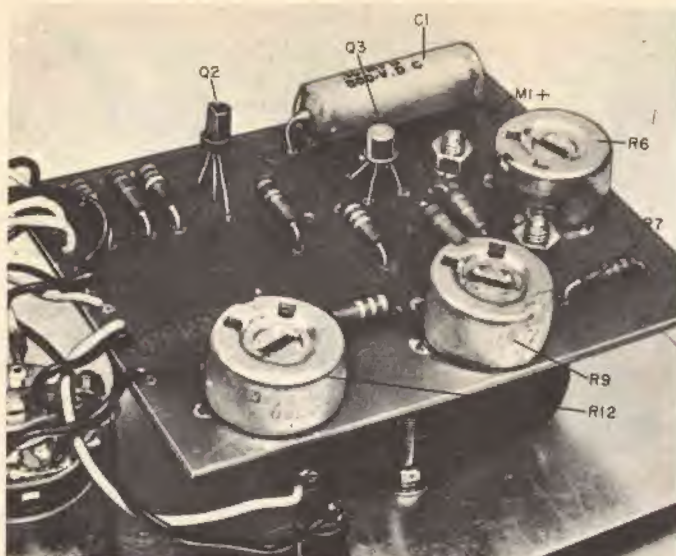


Il fototransistore si incolla al pannello frontale metallico e, per i collegamenti, si usa uno zoccolo che combaci con quello del transistore. Nel montaggio illustrato, per Q1 è stato usato uno zoccolo sul quale sono stati effettuati i collegamenti dei fili che vanno alla scatola dello strumento.

Revisione e messa a punto - Se durante le prove l'indice dello strumento si porta decisamente sotto lo zero, controllate lo strumento prima di fissarlo alla scatola. Portate il commutatore S1 in posizione "Spento" e montate la batteria. Si noti che l'indice dello strumento si trova in posizione di riposo sullo zero a sinistra. Se non si trova in questa posizione, regolate opportunamente la vite d'azzeramento. Portate S1 in posizione "BATT." e noterete che l'indice dello strumento si porta nella posizione "BATT." della scala. Se non arriva in tale posizione, regolate R12. Una batteria nuova può dare un'indicazione leggermente superiore al segno.
Collegate il fototransistore al circuito e ponetelo sotto una forte luce. Il commutatore S1 può essere in qualsiasi posizione (1, 10 o 100). Si noti che l'indice dello strumento comincia a deflettere. Interrompete ora la luce e notate che l'indicazione dello strumento non varia. Con lo strumento che indica un valore, premete S2, l'interruttore di rimessa. L'indice dello strumento dovrebbe immediatamente ritornare a zero. Regolate R9 per ottenere uno zero esatto. Ripetete più volte queste operazioni per accertarvi che l'indice ritorni a zero ogni volta che S2 viene premuto.
Passate poi alla taratura. Se disponete di un contatore di intervalli di tempo, basta solo misurare il tempo in cui una tensione di carica è presente ai capi di C1 quando viene controllato un otturatore e regolate R6 in modo che l'indicazione dello strumento concordi con quella del contatore. Se non si dispone di un contatore, si può usare una macchina fotografica che abbia una velocità di otturazione di 1 secondo di nota precisione ed usarla come campione regolando R6 per ottenere la lettura di 1 secondo sullo strumento. Dopo ogni prova si prema il pulsante di rimessa. Un altro mezzo di taratura consiste nello staccare Q1 temporaneamente e nell'applicare 1,6 V (andrà bene una pila nuova) ai capi di C1. Si regola quindi R6

Per usare lo strumento, si toglie la parte posteriore della macchina fotografica, e si pone questa sulla scatola con il fototransistore. Per azionare quest'ultimo, quando si fa scattare l'otturatore si usa una lampada molto forte. La luce deve essere molto intensa per la saturazione di Q1.





Il circuito stampato si fissa direttamente ai terminali dello strumento e si collega ai componenti sul pannello frontale. Maneggiando Q3, occorre prendere tutte le precauzioni prescritte.

fino a che lo strumento indica esattamente fondo scala.

Uso - Prima di usare il misuratore della velocità d'otturazione, controllate sempre la condizione della batteria, quindi premete S2 per azzerare lo strumento. Assicuratevi che l'obiettivo della macchina fotografica sia completamente aperto. Per controllare la velocità d'otturazione, togliete od aprite il dorso della macchina fotografica e ponete questa sopra il fototransistore. Fate in modo che Q1 si trovi direttamente sotto il centro del riquadro della pellicola.

Ponete una luce forte sopra la macchina fotografica, a non più di cinque centimetri dall'obiettivo. Una macchina fotografica con otturatore centrale può essere posta con l'obiettivo in alto o in basso mentre quelle con otturatore a tendina devono essere poste con la parte posteriore in basso.

Per misurare la velocità d'otturazione, accendete la lampadina, regolate la velocità d'otturazione che volete controllare e caricate l'otturatore. Premete il pulsante di rimessa ed osservate che l'indice va a zero. Azionate quindi l'otturatore: l'indice dello strumento si porterà sulla velocità misurata e rimarrà fermo. Esso impiegherà poi parecchi minuti a ridiscendere.

Oltre che controllare la precisione dell'otturatore, potrete anche verificarne la costanza. Fate parecchie misure della stessa velocità di otturazione e controllate che le letture siano vicine tra loro. Piccole differenze sono normali; se però una o più letture differiscono di molto, il funzionamento meccanico dell'otturatore deve essere revisionato.

Se scattate fotografie con clima freddo, potrete ottenere alcune utili informazioni conducendo una serie di prove di temperatura. Ponete la macchina fotografica in frigorifero (o su un balcone se la temperatura esterna è bassa) per un paio d'ore onde si raffreddino tutte le parti mobili. Fate quindi alcune prove di velocità d'otturazione prima che la macchina fotografica abbia il tempo di riscaldarsi. È possibile che si debba staccare l'obiettivo perché la condensazione dell'umidità non ostacoli la luce o che si debba usare una luce più forte. Troverete, probabilmente, che la velocità d'otturazione diminuisce a basse temperature; se poi l'otturazione non funziona, dovrete usare uno speciale lubrificante per basse temperature.

Se accerterete che l'otturatore non funziona correttamente, non tentate di ripararlo se non siete veramente pratici di lavori simili. Affidate piuttosto la macchina fotografica ad un professionista competente e risparmierete tempo e denaro.



I nostri progetti

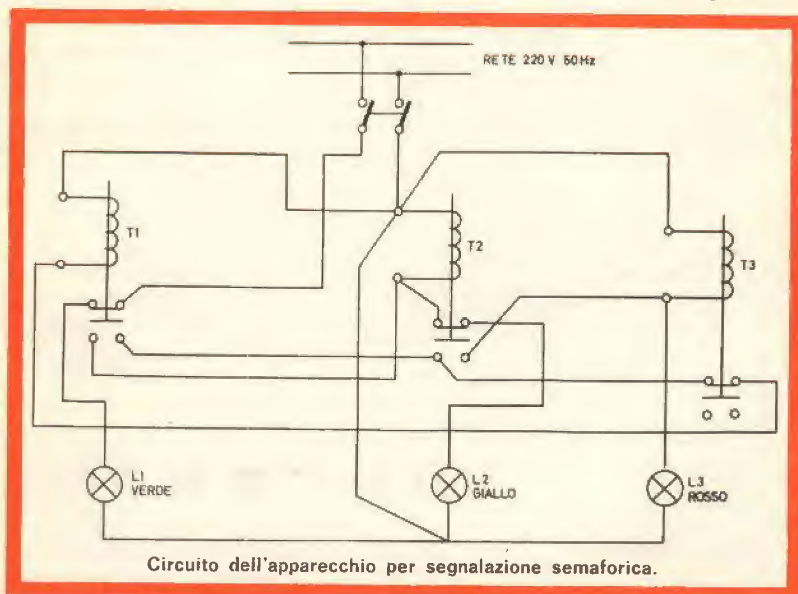
sintesi di realizzazioni segnalate dai Lettori

L'AUTORE DI OGNI PROGETTO PUBBLICATO SARÀ PREMIATO CON UN ABBONAMENTO ANNUO A "RADIORAMA". INDIRIZZARE I MANOSCRITTI A:

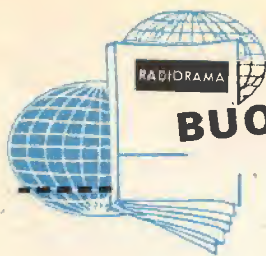
RADIORAMA
"UFFICIO PROGETTI"
VIA STELLONE 5
10126 TORINO

Il sig. Francesco D'Amico, via Mazzini 15, 86020 Pizzone (Campobasso) ha realizzato un'apparecchiatura per segnalazione semaforica, utilizzando tre temporizzatori pneumatici e tre lampade spia di diversi colori.
I temporizzatori sono formati da una bobina con un traferro mobile e da due contatti, uno chiuso ed uno aperto. Il circuito, illustrato nella figura, funziona nel modo seguente: chiudendo l'interruttore, si manda tensione alla prima bobina, questa si eccita e nello stesso tempo si accende anche la prima lampada. Il piuolino comincia a scendere fino ad aprire il contatto chiuso ed a chiudere quello aperto. A questo punto si accende la seconda lampada, si eccita la bobina di T2 e si spegne L1; così il piuolino di T2 scende, apre il contatto chiuso e chiude quello aperto. Si spegne allora la seconda lampada, si accende L3, si eccita T3, scende il piuolino ed apre il contatto chiuso.
A questo punto non arriva più tensione alla bobina di T1 e questa si diseccita cambiando la posizione dei contatti di T1. Tornano così tutti in posizione iniziale i contatti di T2 e T3 ed il ciclo si ripete automaticamente cominciando da L1 e così via. Il tempo di accensione per il passaggio da una lampada all'altra si può regolare con una vite posta sul temporizzatore.
Per ulteriori informazioni i lettori sono invitati a rivolgersi all'autore del progetto.





Circuito dell'apparecchio per segnalazione semaforica.



BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE 5 - 10126 TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO

DISPONGO di un piccolo quantitativo di percloruro ferrico, che vendo a L. 800 il chilogrammo, dose che sciolta in acqua dà un minimo di 3 litri di soluzione per incidere i circuiti stampati. Accluderò le eventuali spiegazioni per l'uso. Remo Duranti, via Podgora 57, 60100 Ancona.

•

TECNICO Radio TV specializzato presso la Scuola Radio Elettra, eseguirebbe nelle ore libere montaggi o riparazioni su radio, televisori, circuiti stampati e su qualsiasi apparecchiatura radioelettrica. Esamina qualsiasi offerta. Per accordi scrivere a Franco Dagostini, via Isola D'Istria 2, 34148 Trieste.

•

CAMBIO con riviste di elettronica, oppure vendo, materiale nuovo (specialmente transistori e diodi) ed usato. Specificare le proprie riviste disponibili: spedirò l'elenco del mio materiale. Giancarlo De Marchis, via Portonaccio 33, 00159 Roma.

•

VENDO vera occasione G4/216 MK III, nuovissimo, usato solo venti ore, ancora in garanzia, completo di altoparlante diffusore Geloso 3092, il tutto a sole L. 110.000. Per accordi scrivere a Antonio Spezzaferro, via C. Colombo 36, 64029 Silvi Marina (Teramo), telef. 93.330.

ACQUISTO per contanti cannocchiale e monoculare convertitore di infrarossi per vedere al buio. Scrivere dettagliando e precisando richieste a Vittorio Cattaneo, III traversa Mariano Semmola 25, 80131 Napoli.

•

CAUSA cessata attività, vendo tester sensibilità 10.000 Ω/V, completo di pila e puntali, a L. 9.000; utilissimo box di resistori e condensatori, completo dei cavi di collegamento, a L. 10.000; nuovissimo provatransistori con strumento incorporato, vera occasione, a sole L. 15.000; trasmettitore portata 1.500 m in MF, mancante dei soli transistori reperibili ovunque, a L. 10.000. Stefano Varani, via Principe di Napoli 107, 00062 Bracciano (Roma).

CERCO volumi "Tutto transistor" e "Come riparare un TV". Scrivere per accordi a Aldo Graziadio, via G. Amendola 7, 87011 Cassano Jonio (Cosenza), telef. 71.215.

•

VENDO amplificatore 15 W con distorsore, 2 entrate per chitarra (formato valigia: 60 x 40 cm), a L. 30.000; cassetta 8 W con pneumatico 30 - 18 mila Hz a L. 5.000; una radio a 7 transistori MA, a L. 5.000; un motorino Barbini 1 c/c da competizione, a L. 4.000; un motoscafo per radiocomando (65 cm), a L. 8.500. Tutto seminuovo. Gastone Gobbato, via Passo Falzarego 4, 30174 Carpenedo (Venezia).

INCONTRI

Riservato ai Lettori ed Allievi che desiderano conoscerne altri residenti nella stessa zona: a tutti buon incontro!

Avrei desiderio di corrispondere con Alunni della Scuola Radio Elettra della mia età (17 anni), di Verona. Giovanni Mattiuzzo, via G. Manassero 2, 37100 Verona.

Per scambio di impressioni sui lavori realizzati, desidererei corrispondere con Allievi della Scuola Radio Elettra, residenti nella mia città, che seguono il Corso TV. Vincenzo Viglietti, via A. Manzoni 75, 80123 Napoli.

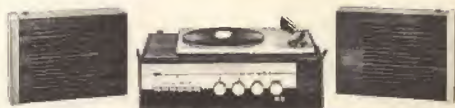
SI TRATTA DI UN CORSO ALLA PORTATA DI TUTTI

perché la felice progettazione meccanica dell'amplificatore permette di montare facilmente qualsiasi pezzo e, grazie al modernissimo metodo della trasposizione diretta dei componenti, basta solo sovrapporre le parti, contrassegnate con un simbolo, sui circuiti stampati che riportano gli stessi contrassegni e bloccarle con punti di saldatura. E per costruire l'amplificatore non è necessario avere una complessa attrezzatura.

AVRETE LA POSSIBILITÀ DI SCEGLIERE



o il MODELLO ALTA FEDELTÀ, costituito dall'amplificatore 4+4 W, dai due diffusori acustici provvisti di altoparlanti ad alto rendimento e da un giradischi stereofonico a tre velocità



oppure il MODELLO FONOVALIGIA che unisce in un unico elegante mobiletto l'amplificatore 4+4 W, il giradischi stereofonico a 3 velocità ed i due diffusori acustici adattati a funzionali cassette-coperchio.

NON DECIDETE SUBITO

ci sono ancora molte altre cose che dovete sapere. Ritagliate, compilate e inviate (senza affrancare) la cartolina riprodotta qui sotto.
Riceverete a casa e senza alcun impegno da parte vostra, ulteriori informazioni sul CORSO HI-FI STEREO per corrispondenza.

SE VOLETE REALIZZARE UN COMPLESSO DI AMPLIFICAZIONE RICHIEDETE INFORMAZIONI GRATUITE ALLA



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5
Tel. 67.44.32 (5 linee urbane)



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

Desidero ricevere informazioni gratuite sul

CORSO HI-FI STEREO

MITTENTE:

COGNOME ....

NOME ....

VIA .... C.A.P. ....

CITTÀ .... PROV. ....





NOI VI AIUTIAMO A DIVENTARE "QUALCUNO"

Noi. La Scuola Radio Elettra. La più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza.
Noi vi aiutiamo a diventare «qualcuno» insegnandovi, a casa vostra, una di queste professioni (tutte tra le meglio pagate del momento):

RADIO TECNICO-TRANSISTORI
RIPARATORE TV
ELETTROTECNICO
ELETTRONICO INDUSTRIALE
ALTA FEDELTA' STEREO
FOTOGRAFO
DISEGNATORE MECC. PROGETTISTA
IMPIEGATA D'AZIENDA
MOTORISTA AUTORIPARATORE
LINGUE
ASSISTENTE DISEGNATORE EDILE
TECNICO D'OFFICINA

Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: le imparerete seguendo i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.
I corsi si dividono in:

CORSI TEORICO - PRATICI
RADIO STEREO TV - ELETTROTECNICA
ELETTRONICA INDUSTRIALE
HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di uno dei corsi, potrete frequentare gratuitamente per 15 giorni i laboratori della Scuola, per un periodo di perfezionamento.

CORSI PROFESSIONALI
DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - IMPIEGATA D'AZIENDA
MOTORISTA AUTORIPARATORE
LINGUE - TECNICO D'OFFICINA
ASSISTENTE DISEGNATORE EDILE

CORSO-NOVITA'
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

Imparerete in poco tempo, vi impiegherete subito, guadagnerete molto.

NON DOVETE FAR ALTRO CHE SCEGLIERE...
...e dirci cosa avete scelto.
Scrivete il vostro nome cognome e indirizzo, e segnalateci il corso o i corsi che vi interessano.
Noi vi forniremo gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, le più ampie e dettagliate informazioni in merito.
Scrivete a:

dolci 602



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5 388
10126 Torino